



BUAP

Facultad de Medicina

Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Manuel Ávila Camacho"

"Resultados Funcionales de la Fractura de Calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla"

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidades en Ortopedia

Presenta:

Dr. Diego Reyes García

Investigador principal y director de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

Asesor:

Dr. Manuel Marín Monterrosas



N° de registro: R-2019-2105-066

Enmienda: FE-2021-2105-3

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Noviembre 2021

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.

La vida está llena de momentos y recuerdos que permanecen en nuestra memoria y en nuestro corazón. La residencia medica fue un sueño que se veía tan lejano en la universidad y hoy a punto de terminar este periodo me voy inmensamente feliz y satisfecho del trabajo realizado.

Quiero agradecer primero a mi mama (Adela) que fue pilar fundamental en este periodo, la cual vivió conmigo momentos de alegría, preocupación y tristeza. Gracias por estar y siempre guiarme, así como mi total admiración por ser el faro y educar a una familia por si sola. En los momentos más difíciles ella siempre estuvo a la altura de las circunstancias y creo lo lograste de manera sobresaliente simplemente muchas gracias no hay palabras como agradecerlo.

A mi papa (Javier) que desafortunadamente falleció en el año 2013 y el cual únicamente vio los inicios de esta carrera pero no la meta le agradezco profundamente el cariño y el apoyo que recibí en los años que tuve la dicha de estar con él. De ti aprendí a manejarme de manera honesta, de dar todo sin recibir nada a cambio.

A mi hermana (Isabel) gracias por estar siempre y soportar mis malos momentos, sabes el cariño que tengo, te deseo la mayor felicidad en esta etapa que estas por comenzar.

A mi hermano (Luis) gracias por estar y mi agradecimiento por siempre ayudarme cuando te lo solicite. Éxito y bendiciones en tu proyecto que estas realizando.

A mis maestros mi profundo agradecimiento por forjar mi educación en este periodo así como la confianza brindada, siempre agradecido con ustedes porque fueron pilar en este proyecto.

A mis compañeros de la residencia me llevo grandes recuerdos de ustedes. Aprendí que nunca es tarde para forjar una gran amistad.

Un agradecimiento del mismo modo a mi Hospital que me abrió las puertas y fue mi casa durante estos 4 años, esto es un hasta pronto y espero volver pronto.

Gracias a Dios y a la vida por permitirme vivir este momento.

DIEGO.

11/11/2019

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2105.
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 025

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121

FECHA **Lunes, 11 de noviembre de 2019**

M.C. Arturo García Galicia

PRESENTE


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Resultados Funcionales de la fractura de calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

R-2019-2105-066

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

[Imprimir](#)

IMSS

SEGURO Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"Dictamen de Enmienda Aprobada"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 2105
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

FECHA: **Martes, 02 de febrero de 2021**


M.C. Arturo García Galicia
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que la enmienda al protocolo de investigación en salud con título **Resultados Funcionales de la fractura de calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla**, y número de registro institucional: **R-2019-2105-066** que consiste en:

Modificar Investigador

que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **ENMIENDA APROBADA**

ATENTAMENTE


Dr. Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 2105

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



Puebla de Zaragoza, Puebla, a noviembre de 2021

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Los asesores: Manuel Marín Monterrosas, Jorge Quiroz Williams

De la tesis titulada: Resultados Funcionales de la Fractura de Calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla

Realizada por el médico residente: Diego Reyes García

De la especialidad: Ortopedia

Hacemos constar que este trabajo científico ha sido revisado y autorizado en el SIRELCIS con número de registro nacional: R-2019-2105-066

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

RODOLFO GREGORIO BARRAGÁN HERVELLA
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

SUEMMY GAYTAN FERNANDEZ
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

JORGE QUIROZ WILLIAMS
NOMBRE, FIRMA Y FECHA

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

Investigador principal:

Dr. Quiroz Williams Jorge (Director de Tesis).

Jefe de la división de Investigación en salud de la UMAE HTYO Puebla.
Médico especialista en Ortopedia. Maestría en educación superior y
Diplomado en investigación Clínica.

Correo: jorge.quirozw@imss.gob.mx Teléfono: 222243307 Ext. 113

Investigadores asociados:

Dr. Manuel Marín Monterrosas (Experto en el tema)

Médico No Familiar, especialista en ortopedia. Coordinador de Ortopedia y
Traumatología de la División de Salud en el trabajo. Delegación Puebla.
UMAE HTYO Puebla.

Correo: morthop@yahoo.com.mx. Teléfono: 2223484821

Dr. Diego Reyes García (Tesisista).

Médico Residente de la Especialidad de Ortopedia y Traumatología. UMAE
HTYO Puebla

Correo: diegon_100@hotmail.com. Teléfono: 2222993512

INDICE.

1) Resumen	8-9
2) Marco Teórico	
2.1 Introducción	10-11
2.2 Antecedentes Generales	12-16
2.3 Antecedentes Específicos	17-20
3) Justificación	21
4) Objetivos	22
5) Hipótesis	23
6) Material y Método	24-31
7) Consideraciones Éticas	32-34
8) Cronograma de Actividades	35
9) Resultados	36-45
10) Discusión	46-50
11) Conclusiones	51
12) Bibliografía	52-55
13) Anexos	56-59

1. RESUMEN.

Antecedentes: Con el paso de los años la traumatología ha evolucionado con el objetivo de proporcionar mejores resultados. En 1958 se describieron los principios básicos de AO y las fracturas de calcáneo deben seguir los mismos lineamientos que son: Reducción anatómica, Fijación rígida, Preservación de los tejidos blandos y movilización activa precoz. Con el paso del tiempo, los principios del AO y a su vez el avance de la tecnología en estudios de gabinete sumado a la utilización de material de osteosíntesis específico para cada hueso nos proporciona un mejor resultado.

Objetivo: Describir los resultados Funcionales de la Fractura de Calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo, en una población de 18 a 75 años con fractura de calcáneo tratados en esta unidad, en el periodo de marzo 2019 a septiembre de 2021, manejados de tratamiento conservador (yeso) o quirúrgico (Essex-Lopresti, tornillos canulados y placa anatómica). La valoración de los resultados funcionales se realizó con la escala AOFAS a los 3 meses y 6 meses después del tratamiento. Para el análisis se usó la prueba de Chi cuadrada. El valor estadístico significativo tomado fue $P \leq 0.05$.

Resultados: Se obtuvo una muestra total de 47 pacientes. 25.5% con fractura bilateral, 34% derecho y 40.4% izquierdo. Funcionalmente con la escala AOFAS a los 3 meses los resultados fueron excelente en 4.2% con la técnica Essex-Lopresti y 33.3% con tornillos canulados. Bueno en el 20.8% con la técnica de Essex-Lopresti, con tornillos canulados 33.3%, con placa 42.8% anatómica y con yeso 30.7%. Regular en el 20.8% con Essex-Lopresti, 28.6% con placa anatómica y 15.4% con yeso. Resultados malos, en 54.2% con la técnica Essex-Lopresti, 33.3% con tornillos canulados, 28.6% con placa anatómica y

53.8% con yeso ($P=0.773$). A los 6 meses, los resultados excelentes en 12.5% con la técnica Essex-Lopresti, 33.3% con tornillos canulados y 15.4% con yeso. Bueno en 20.8% con la técnica de Essex-Lopresti, 33.3% con tornillos canulados, 28.6% con placa anatómica y 30.7% con yeso. Regular, 41.6% con la técnica de Essex-Lopresti 33.3% con placa anatómica y 14.3% con yeso. Malo en 20.8% pacientes con técnica de Essex-Lopresti, 33.3% con tornillos canulados, 28.6% con placa anatómica y 23.1% con yeso.

Conclusiones: La fractura de calcáneo, con compromiso articular tiene mejor resultado funcional con el tratamiento quirúrgico, pero los resultados no son concluyentes, ya que la muestra fue insuficiente.

Palabras claves: resultados funcionales, fractura de calcáneo, articulación subastragalina.

Key words: functional outcomes, calcaneus fracture, subtalar joint.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Introducción.

El pie es una estructura biomecánica conformada por 26 huesos dispuestas en forma de arco sumado a músculos y ligamentos que tienen como objetivo soportar grandes cargas, brindarnos estabilidad sumado a la gran capacidad que tiene para adaptarse a cualquier superficie y lo más importante desempeñar el papel fundamental para poder realizar la marcha razón por la cual ante cualquier alteración de este será una de las causas primarias de atención en un médico ortopedista. Debemos recordar que el calcáneo es el hueso más grande del tarso y su alteración ante un evento traumático cobra gran importancia.

Las fracturas de calcáneo actualmente representan el 60% de todas las fracturas del tarso y el 2% de todas las fracturas. Teniendo en cuenta estos porcentajes, se debe considerar que cualquier médico ortopedista debe saber cómo realizar su manejo inicial, identificar el mecanismo de lesión, clasificar la fractura y en base a esto otorgar un diagnóstico adecuado para poder otorgar un tratamiento certero.

En los últimos años, las técnicas quirúrgicas, los implantes de osteosíntesis anatómicos sumado a la tecnología en los sistemas de gabinete mejoran el pronóstico de este tipo de fracturas, sin embargo la pregunta la controversia continua respecto a si las fracturas intraarticulares de calcáneo deberían ser tratadas quirúrgicamente o no debido al pronóstico que tienen a mediano y largo plazo.

Una fractura de calcáneo siempre llevara relación con un trauma de alta energía que origina que el calcáneo impacte contra el astrágalo traduciendo un gran vector

de fuerza que se desplaza en dirección vertical. Es así como el calcáneo se desintegra y se hunda en su faceta articular razón por la cual la tuberosidad mayor asciende y sus paredes presentarían ensanchamiento de la columna lateral.

El diagnóstico es mediante estudios de gabinete los cuales podemos solicitar radiografías con las siguientes proyecciones: anteroposterior, lateral y oblicua. En la proyección lateral observaremos los ángulos de Bohler y Gisanne, así mismo valorar la existencia o no de fracturas agregadas, desplazamientos de los fragmentos y porcentaje de depresión. La existencia de la TAC aplicada a la fractura de calcáneo originó una gran revolución debido a que es presente la clasificación de Sanders, basada en la imagen en un plano frontal, localizando la imagen con el mayor desplazamiento de la articulación.

Múltiples bibliografías especializadas en el área de pie y tobillo tienen parámetros establecidos para el tratamiento de acuerdo a la clasificación de Sanders, la cual son 4 grados. Para una Sanders I el tratamiento será conservador, Sanders tipo II o III se indicará fijación interna y reducción abierta. Por último en un tipo IV está indicada una artrodesis primaria.

El objetivo del tratamiento es el restablecimiento de la función, lo cual incluye movilidad, ausencia del dolor y estabilidad. El tratamiento quirúrgico tiene como objetivo la restauración de la articulación, recuperar la altura del talón así como disminuir el ancho del calcáneo. Las fracturas de calcáneo son poco frecuentes, pero su repercusión en la vida del paciente puede ser limitante.

2.2. Antecedentes Generales.

Las fracturas articulares siempre han sido un reto para el medico ortopedista y la fractura de calcáneo no es la excepción, debido a su mala evolución y debido al impacto que tiene en el rubro funcional, económico y social. El calcáneo es el hueso más grande del pie y su importancia en la vida diaria cobra importancia para este estudio.

Los primeros estudios que se describieron sobre fractura del calcáneo se basaron en estudio histopatológicos de piezas de autopsias que realizaron investigadores como: Petit en el año 1722, Boyer en 1731 y Malgaigne en 1843. La aparición de los rayos X a principios de este siglo permitieron a Destot en 1902 realizar una nueva clasificación. Durante la historia han existido y evolucionado el tratamiento para este tipo de fractura empezando desde el tratamiento de Bornier en 1931, la reducción con elevación percutánea de West- Huest – Gosset en 1942-1950, la artrodesis subastragalina de Stultz en 1956, los yesos funcionales de Fernández en 1970 hasta la técnica de Essex – Lopresti descrita en 1952. (2) En 1959 Meter Essex Lopresti publica un artículo en el que determina que la reducción cerrada de las fractura de calcáneo también proporcionaba buenos resultados. En 1980 Gian Melchor realiza por primera vez una reducción abierta de fracturas intra articulares de calcáneo con reporte de: buenos resultados en unos 50 %, satisfactorios en 25% y pobres resultados en 25%. (3)

Históricamente la fractura de calcáneo ha sido optada por tratarla conservadoramente por la dificultad que esta tiene. La fractura de calcáneo se

puede dividirse de la siguiente manera: de tipo intraarticulares representan aproximadamente 75% de todas las fracturas de calcáneo mientras que el 25% son de tipo extraarticular. (2) La principal causa de este tipo de fractura es por mecanismo de deslizamiento axial por caída a altura en bipedestación, que también se asocian a fracturas de columna lumbar, pelvis y/o de meseta tibial. (2)

La mayoría de las fracturas intra-articulares de calcáneo se producen secundarias a un trauma de alta energía provocando un vector de carga en sentido vertical generando compresión y cizallamiento del calcáneo contra el astrágalo, originando hundimiento de la faceta articular, ascenso de la tuberosidad mayor y ensanchamiento de las paredes laterales del calcáneo, todo esto es evaluado mediante el ángulo de Bohler en la radiografía con sus proyecciones: Anteroposterior, lateral y axial así como la identificación de los fragmentos en la Tomografía Axial Computarizada (TAC). (15)

El diagnóstico de las fracturas del calcáneo es radiológico, sin embargo la clínica y la exploración física ayuda a determinar el mecanismo de trauma y lesiones asociadas. En la exploración física encontraremos: equimosis, edema, dolor, incapacidad para la bipedestación y la marcha.

Para la evaluación radiográfica se pueden utilizar 4 proyecciones más el estudio tomográfico. La primera es una proyección lateral utilizada para valorar el ángulo de Bohler así como la relación de la faceta posterior, la segunda es la proyección axial de Harris para valorar la posición en varo de la tuberosidad y el ancho del talón, la tercera es la proyección anteroposterior y

oblicua del pie para evaluar el proceso anterior y la articulación calcáneo – cuboidea. La cuarta proyección llamada de Broden, sirve para evaluar la carilla subastragalina posterior y dentro de esta existe una subclasificación la cual se determina de la siguiente manera : Broden I es obtenida con rotación interna del pie a 40 grados con el tobillo en neutro y la broden tipo II se coloca al paciente y se gira a 45 grados en rotación externa con el tobillo mantenido a 90 grados , esta es de utilidad para mostrar la altura del cartílago articular y manifiesta la compresión dorso plantar a nivel de la superficie articular . Para este estudio se realizaran 2 proyecciones: Radiografía con proyección en Ap y lateral del pie afectado.

La proyección radiológica de mayor utilidad es la lateral de pie ya que permite observar lesiones articulares, desplazamiento y hundimiento de los fragmentos fracturarlos, número de fragmentos, grado de conminución y relación con otros huesos del pie. Por eso es de gran importancia siempre determinar el ángulo de Bohler y de Gissane en cualquier fractura de calcáneo. (15)

Como se mencionó previamente es crucial y de gran importancia siempre ante cualquier fractura de calcáneo medir tanto el ángulo de Bohler como el de Gissane.

El ángulo de Bohler se obtiene mediante la intersección entre una línea que va desde la tuberosidad posterior del calcáneo hasta la faceta articular calcáneo –astrágalo posterior, y otra desde este punto al extremo anterosuperior del calcáneo. (8) Se considera normal un valor de 25°-40°. El valor del ángulo se

reducirá en proporción al nivel de elevación de la tuberosidad posterior y /o hundimiento del tálamo. (8)

El ángulo crucial de Gissane se mide con la intersección entre una línea paralela a la superficie del astrágalo y otra paralela a la superficie articular media anterior del calcáneo. (8) Su valor normal es de 95° - 105° y su disminución traduce una fractura por compresión. (8)

Al ser trazo articular se debe solicitar TAC sin embargo no siempre estará disponible. Se añadirá TAC como proyección adicional siempre y cuando se tenga con la autorización del servicio de imagenología. Se realizara en base a la clasificación de Sanders la cual fue descrita en 1992 y se basa en: el número de fragmentos y únicamente de la clasificación de Sanders se basa en los hallazgos de un corte coronal ya que divide el calcáneo en 4 pilares .Sin embargo no tiene en cuenta otros planos de corte, grado de desplazamiento de fractura, complejidad del trazo, hundimientos , lesiones condrales, atrapamientos de tejidos blandos así como el estado de los tejidos blandos que es de gran importancia al realizar la planeación quirúrgica en este tipo de fractura. (16)

Anatómicamente el calcáneo es un hueso de características especiales: de tipo esponjoso rodeado de hueso cortical, de forma cuadrangular dando la similitud a un prisma y el cual cuenta con 6 caras las cuales son: interna, externa, anterior, posterior, superior e inferior. (1)

Aquí la importancia en cuanto a la vascularización es debido a que existe una área denominado " triángulo neutro" ya que tiene como característica la escasez de trabéculas está ubicado debajo al ángulo de Gissane razón por la cual es donde llegan los vasos sanguíneos y por lo tanto constituyen el lugar donde las infecciones se dan en sus primeras horas por eso la importancia de este tipo de fractura ya que la vascularización de este hueso añadiendo que es una fractura intraarticular se vuelve un reto en el tratamiento.(1)(6)

En el hueso calcáneo existe un pilar que empieza desde la parte anterior del calcáneo hasta la parte posterior de la carilla subastragalina, este pilar es angulado y soporta la parte lateral del astrágalo. Este ángulo tiene una media de 120 – 145 grados con una medida estándar de 130 grados para población promedio sana. (2)

El objetivo de tratamiento ante una fractura de tipo articular siempre será: una reducción anatómica. Los objetivos del tratamiento quirúrgico para las fracturas multifragmentada del calcáneo son 4: restituir el ángulo de Bohler,y Gissane recuperar la anchura y la longitud del calcáneo, reducción anatómica en especial la articulación subastragalina y recuperar la biomecánica del retropié y del complejo gastrosoleo (8).

2.3. Antecedentes específicos.

Los mecanismos de lesión de esta fractura son por traumatismos de alta energía generalmente de una altura considerable en la que el astrágalo se introduce en forma de cuña al calcáneo fracturándolo. En este estudio solicitaremos 2 proyecciones las cuales serán: proyección lateral de pie y tobillo con el objetivo de identificar el ángulo de Bohler y el ángulo crucial Gissane, una radiografía axial de calcáneo para valorar el ensanchamiento y el varo- valgo y por último añadiremos 2 las cuales son: proyección dorso plantar del pie para valorar la articulación calcáneo-cuboidea y la TAC de calcáneo siempre y cuando sea posible y el servicio de imagenología acepte. La TAC es obligatoria en todas las fracturas intraarticulares o cuando se sospeche de ellas. (5)(6)

El ángulo de Bohler está determinada por un límite que va desde la tuberosidad posterior del calcáneo hasta la faceta articular calcáneo-astragalina posterior y otra en el extremo anterosuperior formando así un ángulo normal de 25° a 40° (8). El ángulo crucial de Gissane se obtiene con una línea paralela a la superficie del tálamo y otra paralela a la superficie articular media anterior del calcáneo dando así una media de 95° a 105° . (8)

La fractura multifragmentada de calcáneo es una lesión muy compleja dada a la severidad de la conminución que existe debido al colapso óseo, disrupción articular múltiple, rectificación e inversión de los ángulos de la articulación subastragalina. La técnica quirúrgica de Essex Lopresti fue descrita con el objetivo de reducir los ángulos cruciales en las fracturas grado I y II de

calcáneo , sin embargo en las fracturas grado III y IV la dificultad técnica que resulta restituir anatómicamente y funcionalmente es muy alta por lo que lleva al fracaso funcional , por lo anterior el presente estudio consiste en describir la evolución funcional de los pacientes con fractura de calcáneo en base a la escala de AOFAS la cual consta de 3 Ítems (Ver tabla de anexo C). Se realizara una evaluación a los 3 y 6 meses del evento de la fractura y se reportaran los resultados los cuales se plasman de la siguiente manera: excelentes, buenos, regulares y malos.

Dentro de las primeras clasificaciones utilizadas para fractura de calcáneo es la utilizada por Essex –Lopresti en la cual se divide la fractura en 2: la de tipo lengüeta y las fracturas con depresión articular la cual se caracteriza que la de tipo lengüeta mantiene unida la tuberosidad a la faceta posterior. (5)Diversas bibliografías mencionan otra clasificación como: Crosby y Fitzgibbons así como la de Sanders la cual es basada en TAC, aunque actualmente la clasificación de Sanders toma más fuerza y es la utilizada actualmente debido a que se basa en TAC. La clasificación de Sanders se divide de la siguiente manera: tipo I: el desplazamiento es mínimo, tipo II: la faceta posterior es dividida en dos fragmentos, tipo III: tres fragmentos en la faceta posterior y la tipo IV: donde hay 4 o más fragmentos en la faceta posterior. (5)(7)Se han reportado un porcentaje del 84% con resultados favorables únicamente para la tipo I y II. Con los antecedentes previamente descritos la pregunta que surge es ¿Cuál es el resultado funcional en base a la escala de AOFAS de los

pacientes con fractura de calcáneo tratados en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla.

El objetivo de este estudio es demostrar la evaluación clínica y funcional de los pacientes con fractura de calcáneo basados en la escala de AOFAS tratados mediante tratamiento conservador y quirúrgico en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla.

Una mala reconstrucción de calcáneo es peor aún que no hacer nada así lo describió Sanders en múltiples estudios. Para el manejo quirúrgico se describen 2 tipos de abordajes: el primero es el abordaje lateral tradicional en L extendido y el segundo un abordaje longitudinal lateral. En múltiples estudios se ha demostrado que el Gold-estándar es el abordaje en L, ya que el riesgo de lesionar el nervio sural, la tasa de infecciones y el riesgo de necrosis del colgajo cutáneo son mínimos. En cuanto al tipo de fijación lo ideal debe ser el uso de placas bloqueadas, sus beneficios son: mayor incompatibilidad, flexibilidad y adhesión al borde del calcáneo y por consiguiente una mejor rehabilitación que les dará un mayor éxito en su incorporación a la vida diaria. (17,18)

Thodarson y Krieger realizaron un estudio prospectivo y aleatorizado donde compararon el tratamiento quirúrgico vs conservador en las fracturas de calcáneo con evaluación posterior mediante el sistema del American Orthopaedic Foot and Ankle Society y se determinó que un tratamiento quirúrgico ofrece mejores resultados funcionales. (19)

Barreto y cols. Mediante un estudio concluyeron que el uso de placas bloqueadas de calcáneo favorecían a una mejor conservación de la reducción y estabilidad. (17,18)

3. JUSTIFICACIÓN.

La fractura de calcáneo representa una de las fracturas que más ocasionan limitación funcional incapacidad en el medio laboral, al ser una fractura de carácter articular el comportamiento y el impacto que tiene en el paciente sumando los antecedentes previamente descritos, justifica e invita a elaborar el siguiente trabajo de investigación para conocer cuál es el resultado funcional de las fracturas de calcáneo basados en la escala de AOFAS en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla.

Por lo tanto nos realizamos las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál es el resultado funcional de las fracturas de calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla?

4. OBJETIVOS.

- **Objetivo General:**

Describir el resultado funcional de las fracturas de calcáneo tratada de manera conservadora o quirúrgica en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla durante el periodo de 1 de marzo 2018 al 30 de septiembre de 2021.

- **Objetivos específicos:**

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes con fractura de calcáneo.
- Describir el resultado funcional en base a la escala de AOFAS de la fractura de calcáneo.
- Identificar el tipo de fractura mediante Rx con sus siguientes proyecciones: AP, lateral y axial.
- Identificar el tipo de fractura mediante Tomografía Axial Computarizada de calcáneo.

5. HIPOTESIS.

H₁: Las fracturas de calcáneo logran tener un resultado funcional adecuado basado en la escala de funcionabilidad de AOFAS.

6. MATERIAL Y MÉTODO.

Diseño del estudio.

No experimental, observacional, analítico, transversal y prospectivo.

Lugar:

Servicio de Diálisis, UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Centro Médico Nacional “Manuel Ávila Camacho”, Puebla, Puebla. Dirección: Avenida Diagonal Defensores de la República

Universo de trabajo:

Pacientes con fractura calcáneo tratados de manera conservadora o quirúrgicamente en el servicio de diálisis de la UMAE HTO.

Periodo:

1 de Marzo de 2018 a 30 de Septiembre de 2021

Fuente de información:

Expediente clínico físico y electrónico, así como archivo radiográfico del HTO, Puebla. Censo del servicio de Diálisis.

Muestreo.

No probabilístico de por conveniencia del investigador.

Muestra:

No se requerirá cálculo de muestra ya que se tomará a todos pacientes con fractura de calcáneo.

Criterios de Selección.

1. Criterios de inclusión.

- a. Edad 18-75 años
- b. Sexo: Cualquier Género.
- c. Periodo de intervención quirúrgica: 1 de Marzo 2018 a 31 de Septiembre de 2021.
- d. Tipo de fractura: simple y multifragmentada
- e. Tipo de técnica manejo: Quirúrgico/Conservador
- f. Paciente Derechohabiente a Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS.
- g. Paciente con manejo inicial en las instalaciones de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla.
- h. Que tengan expediente y radiografías completas.

2. Criterios de exclusión.

- a. Pacientes manejados quirúrgica o conservadoramente en otro hospital.
- b. Con fracturas en terreno previamente dañado y/o por otra causa que no sea la traumática.
- c. Pacientes sin expediente ni radiografías completas.

3. Criterios de eliminación.

- a. Pacientes con información incompleta.

- b. Pacientes que soliciten su salida en cualquier momento del estudio.
- c. Pacientes que no continúen su seguimiento por cualquier causa.

Método.

1. **Autorización.** El protocolo se sometió a revisión por parte de los comités de Investigación (CLIS 2105) y ética en investigación (CLEI 21058) para autorización e inicio de la recolección de datos.
2. **Búsqueda y reclutamiento de pacientes.** Se buscaron en hospitalización, mediante el censo diario de pacientes hospitalizados así como en la base de datos del servicio de diálisis. Se buscaron por nombre, número de seguridad social (NSS) y diagnóstico.
3. **Procedimiento.** Una vez identificados los pacientes, se procede a realizar una charla informativa al paciente. Se explicaron con palabras claras y entendibles, acerca del objetivo, procedimientos, riesgos y beneficios de participar en el protocolo. Una vez que el paciente aceptará participar, se le da a firmar una carta de consentimiento informado (Anexo 1) donde se asienta por escrito las características, procedimientos, objetivos y riesgos de la investigación.

Posterior a la entrevista, se da seguimiento telefónico para realizar la evaluación funcional con la escala de AOFAS a los 3 y 6 meses de haberse operado o tratarse de forma conservadora.

Del expediente clínico se obtuvieron los datos personales del paciente, así como variables sociodemográficas (edad, sexo, ocupación,

tabaquismo), así como variables de la fractura (tipo, clasificación AO, antecedente de otra fractura, así como lateralidad de la fractura). En el sistema digital de radiología de la unidad, se verificarán las radiografías tomadas, así como la verificación de haberse tomado tomografía axial computada (TAC).

4. Recolección de la información. Los datos obtenidos se recabaron en las hojas de recolección de datos (Anexo 2). La información plasmada en las hojas de recolección de datos se recopilará en una base de datos, realizada previamente en el programa Microsoft Excel, para posteriormente importarse al programa estadístico IBM SPSS versión 24.0 para el análisis de los resultados.

5. Análisis estadístico. Para el análisis univariado se utilizará estadística descriptiva, frecuencias y porcentajes, así como media, mediana y moda, además medidas de dispersión. Para el análisis bivariado se utilizarán para la asociación de variables Chi cuadrada para variables cualitativas. El valor estadístico que se tomó como significativo fue $P \leq 0.05$.

VARIABLES.

VARIABLE	DEF.CONCEPTUAL	DEF.OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	VALOR
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Edad del paciente al momento del estudio	Cuantitativa	Continua	años
Clasificación de la Fractura	Solución de continuidad ósea de calcáneo	Clasificación de la fractura de calcáneo de acuerdo con la AO al momento del estudio	Cualitativa	Nominal politómica	82 A1 82 A2 82B1 82 B2 82 B3 82 C1 82 C2 82 C3
Sexo	Identidad sexual de los seres vivos.	Sexo del paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Hombre Mujer
Lateralidad de la fractura	Es un término que refiere a las partes que limitan un todo.	Lado de la extremidad afectada al momento del estudio	Cualitativa	Nominal politómica	Derecha Izquierda Bilateral
Tabaquismo	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco. "el tabaquismo crónico se caracteriza por trastornos respiratorios, digestivos, cardiocirculatorios y por su capacidad cancerígena	Afirmación o negación de hábito tabáquico al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Tratamiento	Es un conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad, llegar a la esencia de aquello que se desconoce o transformar algo.	Tipo de tratamiento quirúrgico y/o conservador utilizado en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal politómica	Yeso Essex-Lopresti Tornillos canulados Placa anatómica
Fractura agregada	Es una ruptura, generalmente en un hueso.	Presencia de una segunda y/o tercera fractura agregada al momento de	Cualitativa	Nominal politómica	Columna Tobillo Metatarso Cadera

		presentar fractura de calcáneo			Humero Otro No hay fractura
Tomografía Axial computada	Procedimiento para el que se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X a fin de crear una serie de imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos.	Afirmación o negación de TAC al momento del ingreso del paciente a la unidad al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Funcionalidad	Propiedad de las extremidades inferiores para realizar sus funciones.	Resultado de la escala AOFAS a los pacientes con fractura de calcáneo a los 3 y 6 meses después del tratamiento quirúrgico o conservador.	Cualitativa	Nominal politómica	Excelente: 90- 100 pts. Bueno: 80-89 pts. Regular : 70 – 79 pts. Malo: < 70 pts.

Recursos y Financiamiento.

1. Recursos humanos.

Dr. Jorge Quiroz Williams	Investigador principal, asesor metodológico y tutor de tesis. Fue el encargado del análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada. Además contribuyó en las conclusiones del estudio y en la supervisión del trabajo de campo.
Dr. Manuel Marín Monterrosas	Asesor temático. Fue el encargado de la asesoría y en el seguimiento de pacientes, además contribuyó en la redacción de las conclusiones del estudio.
Dr. Diego Reyes García	Tesisista. Fue la encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, realización de las pruebas de campo, recopilar la información, así también contribuyó en el análisis de los resultados y de la redacción de los resultados, discusión y conclusiones, en un documento final, el cual le servirá como tesis para obtención de grado académico.

2. Recursos materiales.

Se cuenta con computadoras personales, impresora, hojas de recolección de datos, lapiceros y programa estadístico para el análisis de la información, así como el programa Microsoft Excel para la concentración los datos de las hojas de datos.

3. Financiamiento.

No se requiere financiamiento externo, ya que se utilizarán recursos propios de la institución o será cubierto por el grupo de investigadores.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente trabajo de investigación se realizó en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, en especial en el título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18a asamblea de la AMM celebrada en Helsinki, Finlandia en Junio 1964 y enmendada 7 veces, la última enmienda por la 64a Asamblea Médica Mundial de Fortaleza, Brasil en octubre del 2013.

Este trabajo se presentó ante el comité de investigación (CLIS 2105) y ética en investigación en Salud (CLIE 21058) de la UMAE, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

Este estudio, al ser no experimental no modificará la historia natural de los presentes así como los procesos y tratamientos. Se tomará la información de fuentes directas y de manera directa a los pacientes por lo que **SI** se requiere

de carta de consentimiento informado, conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS.

Cumple con los principios de: **Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad**, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuyó a identificar los resultados funcionales de pacientes con fractura de calcáneo manejados tanto conservadora como quirúrgica, lo cual contribuyó a dar elementos para la atención de los pacientes y pautas para el mejoramiento de la calidad de atención a los derechohabientes del instituto.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17 en el Numero II se consideró una **investigación con riesgo mínimo** ya que se emplearon encuestas y métodos de medición documental directos a los participantes, pero no se realizaron ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio ya que solo se hicieron revisiones de expedientes clínicos y entrevistas directas e indirectas.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades

federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53a Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67^a Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo será solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se hicieron públicos en ningún medio físico o electrónico. El resguardo de la información personal de los participantes se guardó en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años.

9. RESULTADOS.

En el periodo del 01 de Marzo del 2018 al 30 de Septiembre del 2021 en la UMAE HTYO de Puebla, se obtuvo una muestra de 47 pacientes de los cuales se comparó los resultados funcionales de la fractura de calcáneo tratados en este hospital. La media de edad fue de 43.74 (DE: 15.9 Rango: 18-75) años. (Tabla 1).

El sexo que se encontró en este estudio obtuvo la siguiente distribución: 41 pacientes hombres (87.2%) y 6 pacientes mujeres (12.8%). (Tabla 1).

En cuanto a la ocupación, se encontró que 26 pacientes (55.3 %) fueron obreros, 4 pacientes (8.5%) fueron ama de casa, 10 pacientes (21.2%) profesionistas y 7 pacientes (14.8 %) fueron pensionados. (Tabla 1).

Se encontró que 18 pacientes (38.30 %) presentan tabaquismo, mientras que 29 pacientes (61.70 %) dijeron no haber fumado. (Tabla 1).

De acuerdo con la lateralidad de la fractura se encontró la siguiente tendencia: 12 (25.5%) bilaterales, 16 (34%) derecho y 19 (40.4%) izquierdos. (Tabla 1).

La clasificación de acuerdo con la AO fue lo siguiente: 82 A1 1 (2.1%), 82 A2 4 (8.5%), 82 B1 7 (14.9%), 82 B2 1(2.1%), 82 B3 (4.3%), 82 C1 6(12.8%), 82 C2 7(14.9%), 82 C3 19 (40.4%) (Tabla 1).

La segunda fractura agregada se presentó en 10 (21.3%) pacientes. Las segundas fracturas agregadas fueron tibia 2 (4.3%), metatarso 2 (4.3%),

columna lumbar 5 (10.6%) y tobillo 1 (2.1%). La tercera fractura se presentó en 5 (10.8%) de las cuales fueron cadera 1 (2.1%), columna lumbar 1 (2.1%), húmero 1 (2.1%) y cuña 1 (2.1%) (Tabla 1).

En este estudio se realizó tomografía axial computarizada (TAC) en 25 (53.2%) de los pacientes (Tabla 1).

En el análisis bivariado, la comparación entre la clasificación AOFAS a los 3 y 6 meses de seguimiento con el tratamiento quirúrgico y conservador. A los 3 meses se presentaron resultado: excelente en 1 (4.2%) de los pacientes con la técnica Essex-Lopresti y 1 (33.3%) con tornillos canulados, mientras que con placa anatómica y con yeso no se reportaron resultados excelentes. En el resultado bueno, se presentaron en 5 (20.8%) con la técnica de Essex-Lopresti, 1 con tornillos canulados (33.3%), 3(42.8%) con placa anatómica y 4(30.7%) con yeso. En los resultados regular, se presentaron 5 (20.8%) con Essex-Lopresti, 2 (28.6%) con placa anatómica y 2 (15.4%) con yeso. En los resultados malos, se presentaron 13 (54.2%) con la técnica Essex-Lopresti, 1 (33.3%) con tornillos canulados, 2 (28.6%) con placa anatómica y 7 (53.8%) con yeso. La asociación de las técnicas quirúrgicas con la clasificación AOFAS a los tres meses, con la prueba de Chi cuadrada de Pearson fue de 0.336, mientras que al asociar la técnica conservadora con los resultados a los tres meses fue de 0.773 (Tabla 2).

A los 6 meses de seguimiento, los resultados obtenidos con la clasificación AOFAS, se obtuvieron resultados excelentes en 3(12.5%) con la técnica Essex-

Lopresti, 1(33.3%) con tornillos canulados y 2 (15.4%) con yeso. Con los resultados bueno se presentó en 5 (20.8%) tratados con la técnica de Essex-Lopresti, 1 (33.3%) con tornillos canulados, 2 (28.6%) con placa anatómica y 4 (30.7%) con yeso. Con el resultado regular, 10 (41.6%) con la técnica de Essex-Lopresti 1 (33.3%) con placa anatómica y 1 (14.3%) con yeso. Con resultado malo en 5 (20.8%) pacientes con técnica de Essex-Lopresti, 1 (33.3%) con tornillos canulados, 2(28.6%) con placa anatómica y 3 (23.1%) con yeso. La P para el tratamiento quirúrgico fue de 0.849 y para el tratamiento conservador fue de 0.976 (Tabla 2).

De acuerdo a la lateralidad de la fractura y en comparación con la clasificación funcional AOFAS a los 3 meses encontramos lo siguiente: para calcáneo bilateral los resultados bueno en 4 (33.3%) pacientes, regular en 3 (55.5%) y malo en 5 (20.8%) pacientes. Para el lado derecho encontramos lo siguiente: excelente en 1 (50%) pacientes, bueno en 3 (25%), regular en 4 (44.4%) y malo en 8 (33.3%) de los pacientes. Por ultimo para el lado izquierdo, excelente en 1 (50%), bueno en 5 (41.7%), regular en 2 (22.2 %) y malo en 11 (45.8%) (Tabla 3).

De acuerdo a la lateralidad de la fractura y en comparación con la clasificación funcional AOFAS a los 6 meses los resultados fueron excelentes en 1 (16.7%), buenos en 3 (25%) pacientes, regulares en 6 (40%) y malo en 2 (18.2%) de los pacientes. Para el lado derecho los resultados fueron excelente en 2 (33.3%) pacientes, bueno en 5 (41.7%), regular en 6 (40%) y malo en 2 (18.2%). Por

ultimo para el lado izquierdo los resultados fueron excelente en 3 (50%), bueno en 4 (33.3 %), regular en 3 (20%) y malo en 7 (58.3) (Tabla 3).

En base a la clasificación AO 82 y su relación con la escala funcional AOFAS a los 3 meses encontramos las fracturas 82A1 los resultados fueron malo en 1 (50%). En la fractura 82A2 los resultados fueron malo en 4 (15.7%). Para la fractura 82B1 los resultados fueron excelente en 1 (50%), bueno 3 (25%) y malo en 3 (12.5%). Para la 82B2 encontramos resultado regular en 1 (11.1%). Para 82B3 bueno en 1 (8.3%) y malo en 1 (4.2%). En la 82C1 bueno en 3 (25%), regular en 1 (11.1%) y malo en 2 (8.3%) de los pacientes. Para la 82C2 se reporta excelente en 1 (50%), bueno en 1 (8.3%) y malo en 5 (20.8 %) de los pacientes. En 82C3 se obtuvieron bueno en 4 (33.3%), regular en 7 (77.7%) y malo en 8 (33.3%) de los pacientes (Tabla 4).

En base a la clasificación AO82 y su relación con la escala funcional AOFAS a los 6 meses encontramos lo siguiente: 82 A1 resultados bueno en 1 (8.3%). En la fractura 82 A2, resultado bueno en 1 (8.3 %), regular en 2 (13.3%) y malo en 1 (9.1%) de los pacientes. Para la fractura 82B1, resultado excelente en 2 (33.3%), bueno en 1(8.3%), regular en 4 (26.7%). Para la clasificación 82B2 solo encontramos 1 (6.7%) paciente con resultado regular. Para 82B3 excelente en 1 (16.7%) y regular en 1 (6.7%). Para la fractura 82C1, el resultado excelente en 1 (16.7%), bueno en 2 (16.7%) y malo en 2 (18.2%) de los pacientes. Para la fractura 82C2 se encontraron resultados bueno en 2 (16.7%), regular en 2 (13.3%) y malo en 3(27.3%) de los pacientes. Por ultimo

para la 82C3, los resultados fueron excelente en 2 (33.3%), bueno en 5 (41.7%), regular 5 (33.3%) y malo en 5 (45.5%) de los pacientes (Tabla 4).

De acuerdo a la lateralidad de la fractura y la clasificación AO, la fractura 82 A1 se presentó en el lado derecho en 1 (6.3%) de los pacientes. La fractura 82 A2, en el lado derecho 1(6.3%) y en el izquierdo 3 (15.8%). En la fractura 82 B1, bilateral 1 (8.3%), derecho 5 (31.3%) e izquierdo 1 (5.3%). En la fractura 82 B2 se presentó bilateral en 1 (8.3%). Fractura 82 B3, derecha en 1 (6.3%) e izquierda en 1 (5.3%). Fractura 82 C1, bilateral 2 (15.7%), derecha 2 (12.5%) e izquierda 2 (10.5%). Fractura 82 C2, bilateral 2 (16.7%), derecha 1 (5.3%) e izquierda 4 (21.1%). En la fractura 82 C3, bilateral 6 (50%), derecha 5 (31.3%) e izquierda 8 (42.1%). La asociación se obtuvo una P de 0.419 (Tabla 5).

Al contrastar el tratamiento y la clasificación AO se encontró que la fractura 82 A2 con la técnica de Essex-Lopresti se realizó en 1 (4.2%), con tornillos canulados 1 (33.3%) y con yeso 2 (15.4%). La fractura 82 B1, con la técnica de Essex-Lopresti 5 (20.8%) y con tornillos canulados 5 (66.6%). La fractura 82 C2, con la técnica de Essex-Lopresti 1 (4.2%) de los pacientes. La fractura 82 B3 se trató a 2 (15.4%) pacientes. La fractura 82 C1, con la técnica Essex-Lopresti 3 (12.5%), placa anatómica 1 (14.3%) y yeso 2 (15.4%). La fractura 82 C2, con la técnica Essex-Lopresti 3 (12.5%), placa anatómica 1 (14.3%) y yeso 4 (30.7%). La fractura 82 C3, con la técnica Essex-Lopresti 11 (45.8%), placa anatómica 5 (71.4%) y yeso 3 (23.1%). La medición de asociación se realiza con la Chi cuadrada obteniendo para los tratamientos quirúrgicos una P de 0.159, mientras que para el tratamiento conservador (yeso) una P de 0.049 (Tabla 6).

N= 47	N	%
Sexo		
Hombre	41	87.2
Mujer	6	12.8
Ocupación		
Obrero	26	55.3
Ama de casa	4	8.5
Profesionista	10	21.2
Pensionado	7	14.8
Tabaquismo		
SI	18	38.30
NO	29	61.70
Lateralidad de la fractura		
Bilateral	12	25.5
Derecho	16	34
Izquierdo	19	40.4
Clasificación ao		
82 A1	1	2.1
82 A2	4	8.5
82 B1	7	14.9
82 B3	2	4.3
82 C1	6	12.8
82 C2	7	14.95
82 C3	19	40.4
82 B2	1	2.1
Segunda fractura agregada		
No hay fractura	37	78.7
Tibia	2	4.3
Metatarso	2	4.3

Columna lumbar	5	10.6
Tobillo	1	2.1
Tercera fractura agregada		
No hay fractura	42	89.4
Cadera	1	2.1
Columna lumbar	1	2.1
Húmero	1	2.1
Cuña	1	2.1
Estudio de tomografía axial computarizada		
Si	25	53.2
No	22	46.8

Tabla 1. Variables demográficas y presencia de fractura agregadas en pacientes con fractura de calcáneo en la UMAE HTYO Puebla.

N=47	Tratamiento quirúrgico			P*	Tratamiento conservador		Total n(%)
	Essex-Lopresti n=24(51.1%) n(%)	Tornillos canulados n=3(6.4%) n(%)	Placa anatómica n=7(14.9%) n(%)		Yeso n=13(27.6%) n(%)	P*	
AOFAS a los tres meses							
Excelente	1(4.2)	1(33.3)	0(0)	0.336	0(0)	0.773	2(4.2)
Bueno	5(20.8)	1(33.3)	3(42.8)		4(30.7)		13(27.6)
Regular	5(20.8)	0(0)	2(28.6)		2(15.4)		9(19.1)
Malo	13(54.2)	1(33.3)	2(28.6)		7(53.8)		24(51.0)
AOFAS a los seis meses							
Excelente	3(12.5)	1(33.3)	0(0)	0.849	2(15.4)	0.976	6(12.7)
Bueno	5(20.8)	1(33.3)	2(28.6)		4(30.7)		12(25.5)
Regular	10(41.6)	0(0)	1(14.3)		4(30.7)		15(31.9)
Malo	5(20.8)	1(33.3)	2(28.6)		3(23.1)		11(23.4)

*Chi cuadrada de Pearson

Tabla 2.- Resultados funcionales con la escala de AOFAS entre el tratamiento quirúrgico y conservador.

Lateralidad de la fractura	Clasificación AOFAS a los tres meses				Clasificación AOFAS a los seis meses			
	Excelente n=2 n(%)	Bueno n=12 n(%)	Regular n=9 n(%)	Malo n=24 n(%)	Excelente n=6 n(%)	Bueno n=12 n(%)	Regular n=15 n(%)	Malo n=11 n(%)
Bilateral	0(0)	4(33.3)	3(55.5)	5(20.8)	1(16.7)	3(25)	6(40)	2(18.2)
Derecho	1(50)	3(25)	4(44.4)	8(33.3)	2(33.3)	5(41.7)	6(40)	2(18.2)
Izquierdo	1(50)	5(41.7)	2(22.2)	11(45.8)	3(50)	4(33.3)	3(20)	7(58.3)

Lateralidad de la fractura	Clasificación AOFAS a los tres meses				Clasificación AOFAS a los seis meses			
	Excelente n=2 n(%)	Bueno n=12 n(%)	Regular n=9 n(%)	Malo n=24 n(%)	Excelente n=6 n(%)	Bueno n=12 n(%)	Regular n=15 n(%)	Malo n=11 n(%)
Bilateral	0(0)	4(33.3)	3(55.5)	5(20.8)	1(16.7)	3(25)	6(40)	2(18.2)
Derecho	1(50)	3(25)	4(44.4)	8(33.3)	2(33.3)	5(41.7)	6(40)	2(18.2)
Izquierdo	1(50)	5(41.7)	2(22.2)	11(45.8)	3(50)	4(33.3)	3(20)	7(58.3)

Tabla 3.- Comparación de la lateralidad con los resultados funcionales (AOFAS).

Clasificación AO 82	Clasificación AOFAS a los tres meses					Clasificación AOFAS a los seis meses				
	Excel n(%)	Bueno n(%)	Regular n(%)	Malo n(%)	P*	Excel n(%)	Bueno n(%)	Regular n(%)	Malo n(%)	P*
82 A1	0(0)	0(0)	0(0)	1(4.2)		0(0)	1(8.3)	0(0)	0(0)	
82 A2	0(0)	0(0)	0(0)	4(16.7)		0(0)	1(8.3)	2(13.3)	1(9.1)	
82 B1	1(50)	3(25)	0(0)	3(12.5)		2(33.3)	1(8.3)	4(26.7)	0(0)	
82 B3	0(0)	1(8.3)	0(0)	1(4.2)		1(16.7)	0(0)	1(6.7)	0(0)	
82 C1	0(0)	3(25)	1(11.1)	2(8.3)	0.284	1(16.7)	2(16.7)	0(0)	2(18.2)	0.660
82 C2	1(50)	1(8.3)	0(0)	5(20.8)		0(0)	2(16.7)	2(13.3)	3(27.3)	
82 C3	0(0)	4(33.3)	7(77.7)	8(33.3)		2(33.3)	5(41.7)	5(33.3)	5(45.5)	
82 B2	0(0)	0(0)	1(11.1)	0(0)		0(0)	0(0)	1(6.7)	0(0)	

Excel=Excelente, *Chi cuadrada de Pearson

Tabla 4.- Asociación de la clasificación AO 82 (calcáneo) con Clasificación funcional AOFAS.

Clasificación AO 82 (calcáneo)	Lateralidad de la fractura			P
	Calcáneo bilateral n(%)	Calcáneo derecho n(%)	Calcáneo izquierdo n(%)	
82 A1	0(0)	1(6.3)	0(0)	
82 A2	0(0)	1(6.3)	3(15.8)	
82 B1	1(8.3)	5(31.3)	1(5.3)	
82 B3	0(0)	1(6.3)	1(5.3)	
82 C1	2(16.7)	2(12.5)	2(10.5)	0.419
82 C2	2(16.7)	1(6.3)	4(21.1)	
82 C3	6 (50)	5(31.3)	8(42.1)	
82 B2	1(8.3)	0(0)	0(0)	

Tabla 5.- Clasificación AO 82 con la lateralidad de la fractura de calcáneo

N=47	TRATAMIENTO QUIRURGICO			TRATAMIENTO CONSERVADOR		TOTAL n(%)
	ESSEX- LOPRESTTI n=24(51.1) n(%)	TORNILLOS CANULADOS n=3(6.4) n(%)	PLACA ANATÓMICA n=7(14.9) n(%)	P*	YESO n=13(27.6) n(%)	
Clasificación AO						
82 A1	0(0)	0(0)	0(0)		0(0)	0(0)
82 A2	1(4.2)	1(33.3)	0(0)		2(15.4)	4(8.5)
82 B1	5(20.8)	2(66.6)	0(0)		0(0)	7(14.9)
82 B3	0(0)	0(0)	0(0)		2(15.4)	2(4.3)
82 C1	3(12.5)	0(0)	1(14.3)	0.159	2(15.4)	6(12.7)
82 C2	3(12.5)	0(0)	1(14.3)		4(30.7)	8(17.1)
82 C3	11(45.8)	0(0)	5(71.4)		3(23.1)	18(38.3)
82 B2	1(4.2)	0(0)	0(0)		0(0)	1(2.1)

Tabla 6.- Clasificación AO 82 en comparación del tratamiento quirúrgico con el conservador.

10. DISCUSIÓN.

Las fracturas de calcáneo han sido un reto para cualquier cirujano ortopedista, ya que tradicionalmente se han manejado conservadoramente, pero el calcáneo es un hueso que es completamente articular, presentando tres carillas articulares. La mayoría de las fracturas está involucrada la articulación subastragalina, con compromiso articular. Por ser un hueso de carga, la reconstrucción articular debe de ser lo más anatómico posible, para evitar en lo mayor posible la artrosis postraumática.

Desde hace más de 60 años, la técnica de Essex-Lopresti ha sido una de las principales tratamientos quirúrgicos, pero tiene la desventaja que no se recupera la anatomía articular, con resultados no favorables en los pacientes. Como menciona Miralles FA y cols en su artículo publicado en 2019 que la técnica Essex- Lopresti tiene el objetivo de reducir la alta incidencia de complicaciones en partes blandas sin embargo las técnicas percutáneas tienen el riesgo de no obtener una reducción adecuada de la superficie articular especialmente en fracturas complejas, razón por la cual la mayoría de la literatura defiende que estas solo están indicadas en una tipo II de Sanders con morfología en lengüeta. Para las fracturas tipo III y IV de Sanders el tratamiento de elección es la osteosíntesis con placa (20). Tomesen y cols (8) reportaron que obtuvieron resultados excelentes en el 55% de los pacientes, buenos resultados en el 32% y moderados en el 13% de los pacientes tratados mediante la técnica de Essex-Lopresti. Nosotros observamos que este resultado no resulta ser fiable debido a que en nuestro estudio se realizó esta

técnica en fracturas de calcáneo con clasificación Sanders III o IV. Nosotros observamos que funcionalmente, tanto a los 3 como 6 meses los resultados con esta técnica fueron de regulares a malos en la mayoría de los pacientes. En el análisis por tipo de fractura, la mayoría de estos pacientes tenían compromiso articular.

Los mejores resultados observados, por técnica quirúrgica se encontró con el uso de tornillos canulados y con placa anatómica, pero la cantidad de pacientes tratados con estas técnicas quirúrgicas fue menor que con la técnica de Essex-Lopresti, por lo que estadísticamente no fue significativo el tratamiento quirúrgico, de acuerdo con los resultados funcionales con la escala AOFAS a los 3 y 6 meses de seguimiento de los pacientes. En estudios donde se compara estas técnicas los resultados que obtuvieron la mayor parte de los autores fueron el uso de reducción abierta y fijación interna con placa anatómica usando abordaje lateral extendido mediante la técnica de Benirschke ya que es el tratamiento de elección de acuerdo a distintos autores. Tomesen et Cols mencionan resultados excelentes a buenos debido a que realizamos distintas correcciones como son: varo / valgo del retropié, restituir la superficie articular así como los ángulos cruciales (8). Este fenómeno de corrección no existirá en la técnica de Essex- Lopresti lo cual vuelve a confirmarnos que debemos realizar el tratamiento correcto para el paciente correcto el cual será determinado según la clasificación de Sanders o AO. Las complicaciones de realizar un abordaje lateral de acuerdo a Tomesen et Cols son; necrosis del flap, hematoma residual, infección, dehiscencia de herida, neuropatía sural y

lesión de los peroneos sin embargo en nuestro estudio de las 7 placas anatómicas colocadas ninguna presentó las complicaciones previamente mencionadas (8). En cuanto al uso de tornillos canulados en nuestro estudio se realizaron la colocación en 3 pacientes los cuales estaban adecuadamente seleccionados debido a que este material de osteosíntesis únicamente puede utilizarse en fracturas extraarticulares. En nuestro estudio fueron 2 pacientes con una clasificación AO 82B1 y 1 paciente con 82 A2 razón por la cual los resultados fueron satisfactorios. Hipotéticamente si este material hubiera sido utilizado en una fractura multifragmentada y con compromiso articular los resultados serían fatídicos. Otro estudio reportado por Estrada-Gómez JA (9) analiza la utilización de tornillos canulados con resultados buenos y excelentes. y esto fue debido a que se utilizaron en fracturas de calcáneo Sanders II.

En cuanto al manejo con yeso los resultados funcionales con la escala de AOFAS se observó que se obtuvieron resultados buenos a excelentes en la mitad de los pacientes que se optó por este tratamiento. De acuerdo con la clasificación AO y la asociación con esta técnica, estadísticamente no fue significativa el resultado ($P=0.773$). En estudios donde se evalúa funcionalmente el uso del tratamiento conservador con inmovilización, se observó que la única indicación para realizarlo son fracturas extraarticulares con un desplazamiento menor a 2 mm lo que traduce en una clasificación Sanders I / 82A. De acuerdo al reporte de JA Estrada y Cols (9) se realizó un estudio donde se analizó los resultados funcionales en pacientes con fractura de calcáneo tratados mediante aparato de yeso. El tratamiento consistió en colocar

un aparato de yeso muslopodalico en equino con flexión de rodilla 30° , realizando corte suropodalico a la sexta semana e iniciando apoyo parcial del 25% , posteriormente 50% a la séptima semana y un 75% a la novena semana. Realizando el apoyo total a la décima semana con programa complementario de terapia física y rehabilitación de la marcha. A la conclusión que llega es que presentaron resultados regulares y malos (9). Si analizamos nuestro estudio observamos resultados diferentes debido a que contamos con una mayor población sin embargo no se realizó terapia de rehabilitación como protocolo de estudio.

Las limitaciones a este estudio es que no se integraron grupos homogéneos por tratamiento, así como no evaluar resultados clínicos.

Las fortalezas de este estudio fue el comparar el resultado funcional por tipo de técnica y por clasificación AO. Consideramos que la técnica de Essex-Lopresti debe de ser una opción terapéutica solo en ciertos pacientes, ya que las fuerzas de sollicitación que está sometido el hueso hacen que funcionalmente el paciente no presente buenos resultados. Creemos que el uso de una placa anatómica es la mejor opción de tratamiento, cuando hay compromiso articular de la subastragalina. Se requiere un estudio prospectivo, con mayor cantidad de pacientes y homogeneidad entre los grupos para valorar, tanto clínica como funcionalmente ambas técnicas y tener mejores resultados. Otra fortaleza es comparar el tratamiento quirúrgico y el tratamiento conservador.

El manejo con yeso se debe de considerar en ciertos casos, donde el compromiso articular sea mínimo y se pueda restituir, lo más anatómico la articulación. Creemos que este tipo de tratamiento debe de ser manejado en aquellas fracturas que no esté involucrada la articulación.

Creemos que toda fractura de calcáneo se debe de realizar una tomografía axial computada, con lo que se valoraría mejor el compromiso articular y tomar la mejor opción terapéutica para el beneficio de nuestros pacientes.

11. CONCLUSIONES.

La fractura de calcáneo, con compromiso articular tiene mejor resultado funcional con el tratamiento quirúrgico, pero los resultados no son concluyentes, ya que la muestra fue insuficiente.

Se requiere una mejor selección de pacientes y tomar los criterios quirúrgicos con tendencia a mayor uso de tornillos canulados y placas anatómicas en el tratamiento de fracturas con compromiso articular. En el caso de la técnica de Essex-Lopresti debe de ser realizada solo con algunos pacientes y cada vez menos utilizada.

La TAC se debe de incluir en el 100% de los pacientes; debe de ser tomada en cuenta para la toma de decisiones y la elección del mejor tratamiento.

12. BIBLIOGRAFÍA:

1. Morales-Santos G. Fracturas de calcáneo. Rev Hosp Júa Mex 2004; 71(4): 167-176.
2. Pintos A. Fracturas de calcáneo. Rev. Asoc. Arg. Orto. Y Traumatol 2007; 61(3): 283-296
3. Cuevas-Ochoa H. Fracturas de calcáneo: un verdadero reto; Ortho-tips 2013; 9(1): 41-49.
4. Dalmau-Coll A. Fracturas intraarticulares de calcáneo. Técnica quirúrgica mediante abordaje lateral ampliado. Revista de Pie y Tobillo 2012; 36(1): 50-58.
5. Daftary A, Haims A.H, Baumgaertner M. Fractures of the calcaneus: A Review with Emphasis on CT.RSNA 2005; 25(5): 1215-1221.
6. Maskill J, Bohay D, Anderson J. Calcaneus Fractures: A Review Article. Foot Ankle Clin N Am 2005; 10(1): 463-489.
7. Pillai A, Bassappa P, Ehrendorfer S. Modified Essex–Lopresti / Westheus reduction for displaced intra articular fractures of the calcaneus Description of surgical Technique and early outcomes. Acta Orhop. Belg. 2007; 73(1): 83-87.
8. Herrera-Pérez M. Gutiérrez-Morales M.J, Valderrabano V. Fractura de calcáneo: controversias y consensos. Revista de Pie y tobillo 2016; 30(1): 1-12.

9. Estrada-Gómez J.A, Vives-Aceves H, Bello-Gonzalez A. Evaluación clínica y funcional en el tratamiento de fracturas de calcáneo. Reducción cerrada y abierta. *Acta ortopedia Mexicana* 2009; 23(5): 258-265.
10. De Vroome SW, Van der Linden FM. Cohort study of the percutaneous treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *Foot Ankle Int* 2014; 35(2): 156-162.
11. Hammond AW, Brett D. Percutaneous of high – risk with intraarticular calcaneus fractures: A case series. *Injury international journal of the care of the injured*. 2013; 44(11): 1483-1485.
12. Sanders R, Vapupel ZM, Erdogan M. Operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: long term (10-20 years) results in 108 fractures using a prognostic CT classification. *J Orthop Trauma*. 2014; 28(10): 551-563.
13. Schepers T, Schipper I, Lucas M. Percutaneous treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Scie*. 2007; 12(1): 22-27.
14. Martins L, Farias W, Amodio C, Stefani KC, Wassano G. Metodo de Essex-Lopresti para tratamento das fraturas intra-articulares do calcáneo. *Técnicas em Ortopedia* 2005; 3(1): 12-17.
15. 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; 23(5): 258 – 265.
16. López-OF, Forrior F. Manejo actual de las fracturas intraarticulares del calcáneo. *Rev. Esp cir otrop traumatol*. 2011. 1 (11):917-921.

17. Barreto J.A, Gerstner JB, Carvajal R. Fijación de fracturas de calcáneo con placas bloqueadas: informe preliminar. Rev Col de Ort y Traum. 2008; 22(4): 241-246.
18. 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; 8(2): 39-47.
19. Thodarson DB, Krieger LE. Operative vs Nonoperative treatment of intraarticular fractures of the calcaneus: A prospective randomized trial. Foot and Ankle internat. 1996; 17(1): 2-9.
20. Miralles FA, Martín R, Lizaur A. Cirugía Percutanea versus Abierta en el tratamiento de las fracturas de calcáneo tipo II de Sanders. Rev Esp de Cirugía Osteoarticular. 2019; 279(54): 84-92.
21. Hortelano M, Sánchez M, Navarrete FE. Artodesis subtalar primaria como tratamiento de fracturas conminutas de calcáneo Sanders tipo IV. Rev ESP Cir Osteoart 2019; 54: 8-14.
22. Wei N, Yuwen P, Liu W, Zhu Y, Chang W y cols. Operative versus nonoperative treatment of displaced intraarticular fractures: a meta – analysis of current evidence base. Medicine 2017; 96: 49-57.
23. Calero- Polanco CA, Mifsut D, Rios R. Resultados Clínicos en el tratamiento de las fracturas de calcáneo. Rev Esp Traum Lab 2018; 1: 51-55.
24. Agren PH, Wretenberg P, Sayed AS. Operative versus non – operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective,

randomized, controlled multi- center trial. J Bone Joint Surg 2013; 95-A: 1351-1358.

- 25.** Ibrahim T, Rowsell M y Cols. Displaced intra- articular calcaneal fractures : 15 year follow- up of a randomized controlled trial of conservative versus operative treatment . Injury 2007; 38: 848-855.
- 26.** Sanders RW, Clare MP. Fractures of the calcaneus. En: Rockwood and Green`s (eds) Fractures in adults. 6 edicion. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins 2005; 2293-2336.
- 27.** Bruce J, Sutherland A. Surgical versus conservative interventions for displaced intraarticular calcaneal fractures. Cochrane Database Syst. Rev.2013.

13. ANEXOS

TABLA A

	<p style="text-align: center;">INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</p>
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN	
Nombre del estudio:	Resultados Funcionales de la fractura de calcáneo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	Puebla , Puebla
Número de registro:	R-2019-2105-066
Justificación y objetivo del estudio:	Conocer los resultados funcionales / Valorar resultados funcionales quirúrgicos y conservadores de la fractura de calcáneo
Procedimientos:	Se aplicará el cuestionario de funcionalidad AOFAS a los 3 y 6 meses posterior al tratamiento quirúrgico/ Conservador.
Posibles riesgos y molestias:	Artrosis, Lesión vascular, Infección, Sangrado , Dehiscencia de herida ,reintervención y dolor .
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Limitar el daño de la enfermedad, Evitar dolor , Mejorar la movilidad, acelerar su incorporación a la vida laboral.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	El tratamiento quirúrgico será dado a conocer previamente por el médico tratante así como su evolución.
Participación o retiro:	Si usted firma el presente documento, será posible su participación en el estudio y en el momento que usted quiera, podrá salir, avisándole previamente al Dr. Diego Reyes García.
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos durante el estudio serán únicamente conocidos por los integrantes y serán aplicados en la investigación.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en

derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

Limitación de Daño, Mejoría del Dolor,

Reincorporación de la deambulacion.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Diego Reyes García Tel. 22 22 99 35 12

Investigador Responsable: Dr. Jorge Quiroz Williams

Colaboradores: Dr. Manuel Marín Monterosas.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y _____

firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el
consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

TABLA B

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACION, INVESTIGACION Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACION DE INVESTIGACION EN SALUD
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y
ORTOPEDIA HTO 275

NOMBRE DEL PROTOCOLO: RESULTADOS FUNCIONALES DE LA
FRACTURA DE CALCÁNEO EN EL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y
ORTOPEDIA IMSS PUEBLA

Nombre _____ Afiliación _____

Edad _____ Sexo _____ Ocupación: _____

Comorbilidades (APP)

.Crónicos _____ . Tabaquismo _____

.Cirugías Previas de Pie y Tobillo _____

Diagnóstico: _____

Mecanismo del trauma _____

Tratamiento _____

Rehabilitación si no

Otras: si no En caso de si Cuáles: _____

TABLA C

Escala AOFAS	Puntuación
A. Dolor	40 puntos
Ninguno	40
Ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi siempre presente	0
B. Función	45 puntos
1. Actividades	
Sin limitación y sin soporte externo	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soporte externo	7
Limitación en la vida recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aun con muleta	0
2. Requerimiento del calzado	
Cualquier calzado	5
Solo calzado confortable o uso de plantillas	3
Calzado especial u ortesis	0
3. Caminar (distancia máxima)	
Más de 2 km	10
Entre 1,5 y 2 km	7
Entre 0,5 y 1 km	4
Menos de 350 m	0
4. Tipo de terreno para caminar	
Sin dificultad en cualquier terreno	10
Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras	5
Dificultad en terreno desigual y escaleras	0
5. Cojera	
Ninguna	10
Evidente	5
Marcada	0
C. Alineación del pie	15 puntos
Buena: pie plantígrado bien alineado	15
Regular: pie plantígrado con algún grado de desalineación pero asintomático	8
Mala: pie no plantígrado y sintomático	0
Total	Máx.: 100 puntos