



BUAP

**Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla.**

**“RESULTADOS CLÍNICOS Y ANÁLISIS FUNCIONAL DEL
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURA DE CALCÁNEO CON
LCP VERSUS PLACA 3.5 DE ACERO”**



**Tesis presentada para obtener el grado de Especialidad en:
Traumatología y Ortopedia.**

Presenta:

Dr. Williams Arnulfo Rivera Orduña

Director:

Dr. Gustavo Rivera Saldívar

Asesor:

Dr. Alejandro Capilla Campos.

Noviembre 2019.

Hospital De Traumatología y Ortopedia
Doctor y General "Rafael Moreno Valle"
Servicios de Salud del Estado de Puebla.

"Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP versus placa 3.5 de acero"

Hospital De Traumatología y Ortopedia
Doctor y General “Rafael Moreno Valle”
Servicios de Salud del Estado de Puebla.

Título: “Resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP versus placa 3.5 de acero”

Investigador responsable:

Dr. Williams Arnulfo Rivera Orduña

Tesis alumno de especialidad en Ortopedia:

Dr. Williams Arnulfo Rivera Orduña

Tutor:

Dr. Gustavo Rivera Zaldívar

^a Médico de 4to año en la especialidad de Traumatología y Ortopedia del Hospital” Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, Secretaria de Salud Puebla.

^b Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Maestro en Ciencias Médicas. Jefe de la División de Investigación en Salud, Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, Secretaria de Salud Puebla.

Correspondencia: Dr. Gustavo Rivera Zaldívar.

4to^r piso (División de Investigación en Salud) Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, Secretaria de Salud Puebla, calle 2 norte No.1042, San Pablo Xochimehuacan. Sobre la lateral de la autopista México-Puebla. Teléfono 1222030.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES GENERALES	2
1.2. ANTECEDENTES ESPECIFICOS	5
2. JUSTIFICACIÓN	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
4 HIPÓTESIS	15
5. OBJETIVOS	16
5.1. OBJETIVO GENERAL	16
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
6. MATERIAL Y MÉTODOS	17
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	28
8. RESULTADOS	29
9. DISCUSIÓN	41
10. CONCLUSIONES	43
11. BIBLIOGRAFÍAS	44
12. ANEXOS	47

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de calcáneo comprenden el 2% de todas las fracturas y 4% de las fracturas de pie y tobillo, la mayoría son intraarticulares. Estas fracturas pueden ser lesiones incapacitantes con alto impacto económico y social. Los resultados funcionales después de la reducción abierta y la fijación interna pueden ser variables.

Objetivo: Determinar si existen diferencias en los resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP *versus* placa 3.5 de acero.

Material y métodos: Dos grupos de pacientes: LCP y placa 3.5 de acero, del Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, estudio comparativo, observacional, transversal, prospectivo para los resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico fractura de calcáneo.

Método descriptivo: Los datos generales fueron analizadas mediante estadística descriptiva.

Descripción de resultados: Mostraron en el grupo de LCP predominó la clasificación Sanders IIA, IIIBC y IV (71.42%), mientras que, en el grupo de placa 3.5 de acero, fue Sanders IIA y IV (67.85%). Además, en LCP predominó el ángulo de Böhler <20 grados con 78.5% en el pre quirúrgico y una restitución del ángulo postquirúrgico de 96.42%. El segundo grupo predominó el ángulo de Böhler <20 grados con el 96.42% en el pre quirúrgico y el ángulo postquirúrgico reporto una restitución del 78.57%. El dolor fue la complicación más frecuente con 35.71 y 42.85% en LCP y placa 3.5 de acero, respectivamente. La escala de evaluación AOFAS mostró una puntuación del 80–89 para LCP considerado como bueno, mientras que, el otro grupo mostró un puntaje menor, catalogado como medio.

Conclusiones: Se concluye que la LCP tiene mejores resultados funcionales que la placa 3.5 de acero, y una menor tasa de complicaciones.

Palabras claves: Fracturas de calcáneo; LCP (*Locking compression plate*); AOFAS (*American Orthopedic Foot and Ankle Society Score*).

MARCO TEORICO

INTRODUCCIÓN

El calcáneo soporta aproximadamente el 50% del peso que se trasmite como carga al pie. El ligamento talo calcáneo, ligamento interóseo que unen firmemente el *talus* (astrágalo) al calcáneo medialmente, está bien desarrollado y es bien robusto. Contrariamente, los ligamentos talo calcáneos laterales son delgados y débiles. La estructura trabecular interna es altamente variable. Con 40 cruces diferentes en la densidad del hueso trabecular denso.

La faceta posterior está constituida por hueso trabecular denso. Siendo la región del *sustentaculum tali* donde se aprecia una cortical medial más delgada; sin embargo, en esta zona se pueden lograr hasta 200 kg de tracción con tornillos de 3.5 mm, valores que se aproximan a los de la cortical de la tibia.

Los tendones peroneos están unidos a la superficie lateral del calcáneo en la región del tubérculo de la tróclea. Medialmente, el flexor *hallucis longus* se localiza junto a la garganta del *sustentaculum tali*. Plantarmente, el cuadrado plantar está envuelto en su propio compartimento fascial; esta estructura ha sido implicada en el síndrome compartimental, que puede ocurrir hasta en 10% de las fracturas de calcáneo.

Es importante tomar en cuenta la circulación de la piel. El aspecto lateral del pie es irrigado por la arteria peronea. La región medial por la arteria tibial posterior. Los nuevos abordajes como el lateral extendido de Benirschke transcurren a lo largo de la distribución interarterial. Este abordaje crea un colgajo fasciocutáneo que ha reportado tener una menor incidencia de complicaciones con la herida quirúrgica. Contrariamente, las incisiones que son paralelas a los tendones peroneos son hechas en el suplemento intraarterial (*Judet*) producen isquemia de la piel y predispone a complicaciones de la cicatrización de la herida.

1. ANTECEDENTES

1.1.- ANTECEDENTES GENERALES:

El calcáneo es el hueso más grande y de forma más irregular del pie. Representa la parte posterior del arco longitudinal y la columna lateral del pie. Mediante la acción del tendón de Aquiles, la fascia plantar, los músculos extrínsecos e intrínsecos del pie, actúa como un brazo de palanca fuerte en condiciones estáticas y dinámicas. El calcáneo tiene una capa cortical gruesa en la pared medial, especialmente el *sustentaculum tali*, y en la tuberosidad. Una corteza delgada cubre la pared lateral que es propensa a abultarse con fracturas por compresión. La arquitectura trabecular muestra un patrón en forma de bóveda que refleja las fuerzas transmitidas a través de él durante el pie y la marcha. Las trayectorias dejan un "triángulo neutro" en el cuello calcáneo que con frecuencia se ve afectado durante las fracturas. Una porción densa del hueso esponjoso está situada debajo de la cara posterior de la articulación subtalar y, por lo tanto, se denomina "tálamo calcáneo".⁽¹⁾

Las fracturas de calcáneo a menudo son lesiones graves que pueden provocar morbilidad a largo plazo. El desafío para el cirujano ortopédico es decidir qué fracturas en las que los pacientes se beneficiarán de la intervención quirúrgica, teniendo en cuenta que las complicaciones más graves de la cirugía pueden empeorar la curación de la enfermedad.⁽²⁾

Las fracturas calcaneales comprenden el 2% de todas las fracturas y el 4% de todas las fracturas de pie y tobillo. Las fracturas de calcáneo son intraarticulares, con la mayoría. Tres cuartas partes implican la mayor faceta posterior que soporta peso. Las fracturas intraarticulares del calcáneo pueden ser lesiones incapacitantes con un alto impacto económico y social. Los resultados funcionales después de la reducción abierta y la fijación interna pueden ser variables.⁽³⁾

Mitchell y col. de Edimburgo describió una incidencia hospitalaria única de fracturas de calcáneo, que fue de 11.5 por 100,000 personas-año. Observaron además que las fracturas de calcáneo eran 2.4 veces más frecuentes en varones y

que la mayoría de las fracturas fueron producto de caídas desde una altura. Kannus y col. presentó una incidencia creciente de fracturas de bajo traumatismo del calcáneo y el pie entre los adultos finlandeses mayores de 50 años durante 1970–2005. Sin embargo, su estudio no analizó la incidencia de fracturas de calcáneo solo. Una encuesta transversal de Schepers y col. sugirió que la aparición de fracturas calcáneas intraarticulares es del 0.4% de todas las fracturas que se presentan en hospitales de los Países Bajos. ⁽⁴⁾

El objetivo del tratamiento quirúrgico es adquirir una reducción anatómica de la superficie articular, restaurar la articulación subtalar y el ancho normal del calcáneo, y mantener esta reducción con una fijación estable. ⁽⁵⁾ Históricamente estas fracturas fueron tratadas de forma no operativa; pero en las últimas décadas, la fijación quirúrgica se ha vuelto más frecuente. En la década de 1920, Cotton identificó el mal resultado asociado con el tratamiento sin reducción y favoreció la manipulación cerrada usando un martillo para reducir la pared lateral y volver a impactar la fractura y sugirió que la reducción abierta está contraindicada. Cotton informó sobre el tratamiento de las mal uniones curadas. Continuó respaldando la reducción inicial en casos agudos de fracturas de calcáneo para reducir la morbilidad observada con las mal uniones. En 1952, *Essex-Lopresti* mostró buenos resultados con reducción abierta a través de un abordaje lateral y afirmó que las fracturas de depresión articular requieren una reducción abierta formal con fijación interna. El manejo operativo nuevamente cayó en desgracia en la década de 1950 después de que Lindsay y Dewar presentaran resultados que sugirieran que las fusiones subtalares primarias se realizaban innecesariamente y que la intervención quirúrgica de fracturas agudas de calcáneo tuvo muchas complicaciones. ⁽⁶⁾

El manejo óptimo de las fracturas de calcáneo intraarticular desplazadas es controvertido y representa un tema de interés e investigación sostenidos durante las últimas dos décadas. Limitados Informes han mostrado mejores resultados funcionales y satisfacción del paciente con el tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo intraarticular en comparación con el tratamiento no quirúrgico. Sin embargo, los ensayos controlados aleatorios prospectivos han mostrado resultados opuestos, lo que indica que el tratamiento quirúrgico no tiene ventajas significativas

en comparación con la atención conservadora. En un estudio de Agren y col., los autores revisaron los resultados de pacientes asignados al azar a cirugía o tratamiento no quirúrgico entre 1994 y 1998 y encontraron que el tratamiento quirúrgico se asociaba con un mayor riesgo de complicaciones; a 1 año de seguimiento, los resultados no fueron superiores a los del manejo cerrado. Sin embargo, a los 12 años de seguimiento, el tratamiento quirúrgico se asoció con una menor prevalencia radiográfica de artritis postraumática. Mientras tanto, Ibrahim y col., informaron resultados equivalentes en una comparación del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico de las fracturas desplazadas a los 15 años de seguimiento. ⁽⁷⁾

El tratamiento más utilizado de estas fracturas es reducción abierta y fijación interna mediante un enfoque extensible en forma de L con fijación de placa sin bloqueo o con bloqueo. Se ha sugerido en estudios biomecánicos que la fijación de la placa de bloqueo crea un dispositivo de ángulo fijo y produce una mayor fijación de la estabilidad que la fijación convencional de la placa sin bloqueo. La fijación de la placa de bloqueo puede ser más efectiva para mantener la reducción de la fractura del calcáneo y, al hacerlo, permitir antes movilización y rehabilitación. Sin embargo, algunos investigadores no han encontrado diferencias entre la fijación con placa de bloqueo y la fijación sin placa de bloqueo de las fracturas de calcáneo en otros estudios biomecánicos. ⁽⁸⁾

A pesar de todos los avances realizados en los últimos 25 años por muchos autores, aún existe controversia sobre el mejor método de tratamiento para estas fracturas, incluido el uso de varios tipos de placas, diferentes abordajes quirúrgicos y el uso de injerto óseo o vacío de relleno, por nombrar algunos. ⁽⁹⁾

1.2.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:

Clasificación

La clasificación de la AO (asociación suiza para el estudio de la osteosíntesis) es muy completa, en la medida en que también contempla las fracturas Extra articulares y las luxaciones, pero está poco difundida. Entre las que más se usan se mencionan las clasificaciones de Duparc, de Zwipp y Tscherne, de Sanders, la clasificación anglosajona de referencia y, por último, la de Uthéza, que es la que se aplica como referencia en Francia. Esta última propone una correlación entre el aspecto radiológico en proyección lateral y la posición en la superficie articular astragalina dorsal del trazo de cizalladura fundamental de Palmer. Si el trazo de cizalladura es medial, un voluminoso fragmento articular lateral bascula y rota, hundiéndose en el cuerpo de calcáneo por detrás del ángulo de Gissane o «ángulo crucial», justo por detrás del seno del tarso, provocando la verticalización de la imagen radiológica en proyección lateral del tálamo; se trata de una fractura vertical. Si el trazo de cizalladura es lateral, existe un voluminoso fragmento medial y su hundimiento es relativo: la tuberosidad y el resto del calcáneo están levantados y desplazados, la mayoría de las veces en varo y en flexión, generando la imagen de horizontalización de la superficie articular en una radiografía lateral; se trata de una fractura horizontal. Si el trazo de cizalladura se localiza en el centro de la superficie articular dorsal del astrágalo, el desplazamiento es doble: basculación del fragmento lateral y hundimiento aparente del fragmento medial, origen de un doble contorno, con coexistencia de una verticalización y una horizontalización de la superficie articular dorsal del astrágalo; se trata de una fractura mixta. ⁽¹⁰⁾

Crosby y Fitzgibbons basaron su sistema de clasificación en patrones de fractura que involucran la faceta posterior. En el tipo I (leve o no desplazado), los fragmentos de fractura son pequeños o no están desplazados más de 2 milímetros. Las fracturas de tipo II (desplazadas) consisten en una fractura intraarticular a través de la cara posterior que tiene 2 milímetros o más de diástasis o depresión. Si los fragmentos de fractura de la faceta posterior son múltiples y pequeños, es una lesión tipo III (conminuta). ⁽¹¹⁾

La clasificación de Sanders se basa en la valoración mediante TC coronal de la faceta posterior subastragalina, según el número de fragmentos de esta faceta desplazados más de 2 mm. Es una clasificación ampliamente estudiada y aplicada y, a pesar de que se ha criticado su alta variabilidad intra e interobservador, sigue siendo la clasificación de referencia. Además, su valor pronóstico para predecir la artrodesis subastragalina ha sido demostrado (5.5 veces más probabilidad de terminar en artrodesis subastragalina una fractura Sanders IV que una Sanders II).

Diferencia 4 tipos principales:

- Tipo I: sin desplazamiento o desplazadas < de 2 mm, subsidiaria de tratamiento ortopédico.
- Tipo II: en 2 fragmentos o split fractures (subdivididas en A, B y C, según la fractura asiente lateral, central o medialmente en el tálamo). Mayor gravedad cuanto menor es el fragmento anteromedial.
- Tipo III: en 3 fragmentos o split depression (subdivididas en III AB, AC y BC).
- Tipo IV: en 4 fragmentos o fracturas conminutas. ⁽¹²⁾

Historia y evaluación clínica

Una historia detallada y una evaluación clínica es esencial. El mecanismo y el momento de la lesión se deben obtener junto con cualquier otro dolor asociado con el incidente. Gardner y col. evaluó los datos demográficos en su cohorte de fracturas de calcáneo tipo lengua. En el estudio, los autores descubrieron que muchos pacientes que se presentaban en el servicio de urgencias eran transferidos desde instalaciones externas o presentadores tardíos. Encontraron que el 45% de los pacientes se presentaron fuera de las 24 h desde el momento de la lesión. La edad promedio de presentación fue de aproximadamente 40 años. Los hombres tenían casi cuatro veces más probabilidades de presentar una lesión de calcáneo tipo lengua, y en el caso de lesiones abiertas, los pacientes tenían aproximadamente un 50% de posibilidades de sufrir lesiones concomitantes. Otras

preguntas importantes para abordar incluyen comorbilidades médicas como la osteoporosis, la diabetes, el tabaquismo y la ocupación, ya que tienen un impacto significativo en el potencial de curación de estos pacientes y su satisfacción final con el resultado de su tratamiento.

La evaluación clínica de un paciente con traumatismo en el retropié es crítica. Un examen físico cuidadoso delinearé la gravedad de la lesión y la agudeza en la que el paciente debe ser manejado. Específicamente, para identificar fracturas de calcáneo que requieren tratamiento urgente, se debe inspeccionar cuidadosamente el integumento del retropié. La piel puede estar hinchada hasta el punto de que los pliegues de la piel ya no son perceptibles. La piel posterior se debe inspeccionar porque esta es el área donde puede aparecer la carpa de la piel y la posible necrosis en patrones de tipo de lengua o tuberosidades desplazadas. El blanqueo es un signo de presión que pone en peligro el suministro de sangre a la piel suprayacente.

(13)

Mecanismo de lesión

Myerson y Quill discutieron las lesiones asociadas y las complicaciones tardías de las fracturas de calcáneo. El mecanismo de la lesión fue una caída desde una altura en 33 (77%) pacientes y accidente automovilístico en 6 (14%). La fractura del calcáneo fue una lesión aislada en 36 (86%) pacientes. Mitchell et al encontraron que > 70% de las fracturas habían resultado de caídas desde una altura. (14)

Reducción abierta y fijación interna

La reducción abierta y la fijación interna de las fracturas de calcáneo desplazadas han demostrado ser superiores al tratamiento no quirúrgico en un grupo selecto de pacientes sanos. Sin embargo, muchos pacientes no encajarán en este subgrupo debido a comorbilidades médicas, problemas de heridas o incumplimiento. (15)

En la literatura hay consenso en cuanto a las indicaciones del tratamiento quirúrgico. Como cualquier otra fractura intraarticular desplazada, la reconstrucción y osteosíntesis estable es la más deseable de las soluciones quirúrgicas. Una mayoría de autores la indican en las fracturas grado II y III de Sanders, reservando la reconstrucción y artrodesis primaria para los grados IV.

El tratamiento quirúrgico moderno de las fracturas persigue como objetivos, la reducción de los fragmentos óseos, la congruencia articular y una fijación estable que permita la movilización precoz. En las fracturas de calcáneo los principios de la osteosíntesis son perfectamente aplicables, pero históricamente, los resultados han sido controvertidos. La causa de estos malos resultados es debida a la gran dificultad técnica, la morbilidad postquirúrgica y los resultados a largo plazo, no muy diferentes a los del tratamiento funcional. Se ha demostrado que una osteosíntesis imperfecta es bastante peor que el tratamiento funcional pues a la baja eficacia añade mayor tasa de complicaciones. ⁽¹⁶⁾

Las indicaciones habituales para reducción abierta y fijación interna son: desplazamiento de fragmentos, paso articular > 1 mm, varo > 58°, valgo > 108° y ángulo de Bohler < 158°. Existe un amplio espectro de contraindicaciones para la cirugía abierta: edad, diabetes, enfermedad vascular periférica, terapia con cortisol, SIDA, osteoporosis, tabaquismo, infección de tejidos blandos. ⁽¹⁷⁾ La reducción abierta y la fijación de placas con placas y tornillos se usan ampliamente para las fracturas calcáneas intraarticulares. Sin embargo, la alta incidencia de infecciones de heridas ha perjudicado a los cirujanos contra el tratamiento quirúrgico. ⁽¹⁸⁾

Elección de placa

El objetivo de la placa es proporcionar una fijación de 3 puntos en todo el cuerpo calcáneo y tener un perfil bajo para evitar la tensión de la piel. Se puede usar una placa tubular de un tercio para los patrones de fracturas simples desplazadas. En una fractura de calcáneo conminuta y con escaso stock óseo, puede ser más apropiada una placa de bloqueo. Un estudio de 28 pacientes con fracturas

calcáneas tipo depresión articular tratadas con una placa de bloqueo informó que el 86% de los pacientes tuvieron resultados excelentes a buenos basados en las puntuaciones AOFAS, buenos resultados funcionales y restauración de la anatomía. Un estudio cadavérico comparó una placa calcánea convencional con una placa de bloqueo de bajo perfil en la reducción de fracturas y la falla del implante con carga cíclica. La placa de bloqueo mostró una tasa de deformación más baja y una carga al fallo significativamente mayor en comparación con la convencional. Otro grupo examinó las diferencias entre los tornillos uniaxiales y poliaxiales en las placas de bloqueo con huesos de sierra calcáneo y descubrió que, durante la carga cíclica, la placa con los tornillos poliaxiales mostró menos desplazamiento y, por lo tanto, mayor estabilidad. ⁽¹⁹⁾

Placas bloqueadas o convencionales.

Las ventajas potenciales de las placas bloqueadas son su superioridad biomecánica en las siguientes circunstancias: inestabilidad severa, conminución fracturaria, pobre calidad ósea e imposibilidad de fijación bicortical. Las fracturas de calcáneo han sido consideradas desde el desarrollo de estas nuevas placas como las ideales para este tipo de fijación, pues la calidad ósea suele ser pobre en esta localización, sobre todo en mujeres mayores de 50 años, y por la necesidad de mantener la altura de la articulación subastragalina posterior tras las fracturas hundimiento. Si bien los estudios a este respecto han sido realizados en cadáveres, ningún autor ha demostrado ventaja mecánica de las placas bloqueadas frente a las convencionales en el calcáneo, no pudiendo afirmar a día de hoy que las placas bloqueadas en sus múltiples modelos supongan una ventaja los pacientes, pues no se cuenta con estudios prospectivos comparativos clínicos que apoyen esta superioridad al menos teórica. ⁽¹²⁾

Se ha reportado que la fijación de placa de bloqueo con incisiones mínimas utilizadas proporciona una estabilización eficiente y evita la disección extensiva del tejido blando, lo que resulta en mejores resultados funcionales en comparación con la reducción percutánea y la fijación con alambre de Kirschner o fijación con tornillo,

con una menor incidencia de complicaciones postoperatorias en comparación con fijación con placa. ⁽²⁰⁾

Complicaciones

La incongruencia intraarticular de la faceta posterior puede provocar un rápido deterioro de la superficie de la articulación, lo que lleva a dolor intenso y discapacidad. La artrosis subtalar todavía puede desarrollarse a pesar de la reducción anatómica debido al daño directo de los condrocitos en el momento de la lesión. La artrosis postraumática también puede desarrollarse en la articulación calcáneo-cuboidea, debido a que la línea de fractura secundaria se proyecta hacia delante, lo que crea el fragmento Antero lateral y a menudo sale en la articulación calcáneo-cuboidea.

Las mal uniones calcáneas suelen ser el resultado de fracturas intraarticulares desplazadas que se trataron sin cirugía, a menudo relacionadas con la falta de familiaridad o comodidad con las técnicas quirúrgicas o el temor a posibles complicaciones quirúrgicas. Las secuelas resultantes de dicho tratamiento incluyen artritis postraumática debido al desplazamiento residual de la articulación; pinzamiento subfibular debido a la expansión de la pared lateral; pinzamiento del tendón peroneo, estenosis o luxación debido a la expansión de la pared lateral; pinzamiento del tobillo anterior con pérdida de dorsiflexión debido a una pérdida en la altura del calcáneo que resulta en una dorsiflexión relativa del astrágalo; mala alineación del varo del retropié en valgo que da como resultado una alteración de la marcha y la biomecánica del pie; y / o neuritis tibial o sural posterior. ⁽²¹⁾

Además, existen complicaciones postoperatorias particulares asociadas con reducción abierta y fijación interna (las principales son infección y necrosis del colgajo de piel, lesión neurovascular, problemas de malducción y de implantación, artritis postraumática y falta de unión): tales complicaciones pueden conducir a una discapacidad considerable, como lo indican los puntajes funcionales más bajos.

obtenido por pacientes en los sistemas de puntuación de la parte posterior del pie ortopédico de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*.

Además, tales complicaciones pueden alterar la vida, no solo por los síntomas sino también por la carga económica que imponen al paciente. Por lo tanto, la prevención y el tratamiento de las complicaciones postoperatorias después de reducción abierta y fijación interna son aspectos importantes de la atención. ⁽²²⁾

Resultado funcional del manejo quirúrgico.

El ángulo del tubérculo de Böhler se compone de una línea trazada desde el punto más alto del proceso anterior del calcáneo hasta el punto más alto de la faceta posterior y una línea trazada tangencial al borde superior de la tuberosidad. El ángulo normalmente está entre 20 y 40; Una disminución en este ángulo indica que la faceta posterior del calcáneo que soporta peso se ha colapsado, desplazando así el peso corporal hacia delante. ⁽²³⁾

La incongruencia en la cara posterior de la articulación subtalar y la imposibilidad de restaurar el ángulo de Böhler se han mencionado con frecuencia como predictores importantes del resultado después del tratamiento quirúrgico de las fracturas de calcáneo. Kurozumi y col., realizaron un análisis radiográfico de 67 pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna por una fractura de calcáneo y encontraron un ángulo de Bohler de 27.1° inmediatamente después de la cirugía y 22.6° en el examen final.

Junto al ángulo de Bohler, otro determinante importante del resultado funcional es la persistencia postoperatoria de congruencia intraarticular de la faceta posterior de la articulación subtalar. La reducción de fragmentos de fracturas calcáneas intraarticulares se puede evaluar mejor completamente en tomografías computarizadas intraoperatorias o postoperatorias y utilizando artroscopia intraoperatoria. ⁽²⁴⁾

Dhillon y col., consideraron que la reducción abierta y la fijación interna teóricamente proporcionarían a los pacientes la posibilidad de soportar peso sin dolor en las actividades diarias. Sin embargo, el tratamiento actualmente sigue

siendo controvertido debido a una menor satisfacción del paciente y una mayor incidencia de complicaciones. Puede haber múltiples factores que influyen en el resultado de las incisiones quirúrgicas del calcáneo pertinentes al período perioperatorio. Más estudios han informado que las complicaciones en la fijación quirúrgica de las fracturas de calcáneo fueron influenciadas por la edad del paciente, la causa y el tipo de fractura, el tiempo de espera quirúrgico, el índice de masa corporal, la reducción del ángulo de Böhler, la calidad de la sutura, el método de distracción de la piel y momento de la extracción de la sutura. ⁽²⁵⁾

En la muestra de Correa et al, al evaluar a las 8 semanas después de la cirugía según la escala de Maryland se observó que el 84% de los pacientes habían tenido una buena evolución mientras que a las 12 semanas los pacientes que habían tenido una excelente evolución ascendieron a 32% manteniéndose a los 6 meses, demostrando la efectividad del abordaje con Placa Lambda, lo cual fue similar a lo observado por Cao y colaboradores, quienes en una población de 33 pacientes obtuvieron que en el total de casos se recuperó el ángulo de Böhler y de Gissane. Es así como con el tratamiento quirúrgico puede haber una plena recuperación con escasas complicaciones al realizar los cuidados posoperatorios apropiados. ⁽²⁶⁾

Biz y col., reportó que, con respecto a las medidas de resultado funcional, el cuestionario SF-36 obtuvo un puntaje medio de la calidad de vida del componente físico (PCS) de 42.3, menor que el valor de referencia de la población sana (50), pero de acuerdo con los resultados de varios estudios. En la literatura, se midieron PCS similares en pacientes con enfermedades crónicas importantes, como infarto de miocardio (42.6), artritis reumatoide (43.1) y enfermedades pulmonares crónicas (42.3). Este resultado significa que las fracturas de calcáneo afectan seriamente la salud durante muchos años después del trauma. Esta observación es confirmada por los tres cuestionarios específicos de pie (AOFAS, MFS y FFI). La mayoría de los pacientes, alrededor del 80%, obtuvieron resultados buenos o justos, y solo el 12.6% o el 14.9% de los pacientes obtuvieron una puntuación óptima e informaron una vida normal sin ninguna discapacidad. ⁽²⁷⁾

2.- JUSTIFICACIÓN

El calcáneo es el hueso más grande del pie, sobre el que el hombre se mantiene erecto, responsable principal de la marcha plantígrada y palanca posterior en que se inserta el tríceps sural. Es el que se fractura con mayor frecuencia de los huesos del tarso, y con mayor probabilidad de presentar fracturas bilaterales.

Son fracturas complejas, con "mala reputación" por sus secuelas funcionales, sociales, económicas y legales.

En importantes estadísticas, las fracturas del calcáneo son el 60% de todas las fracturas del tarso; un 10% de los pacientes presenta asociadas fracturas de la columna vertebral y 26% otro tipo de fracturas.

La recuperación de las fracturas de calcáneo suele ser lenta, produciéndose generalmente mejoría progresiva en el transcurso de meses o años. En ocasiones no se produce la recuperación completa y el paciente continúa con dolor y limitación funcional de forma permanente. Las complicaciones son la falta de consolidación o pseudoartrosis que es muy rara, la lesión del nervio cutáneo, el atrapamiento del nervio tibial posterior, la distrofia simpática refleja, la dehiscencia de la herida e infección del hueso (osteomielitis) tras la cirugía, la aparición de artrosis subastragalina o de la articulación calcáneo-cuboidea y la tendinitis del tendón del músculo peroneo largo y músculo peroneo corto.

Las fracturas Intraarticulares desplazadas de calcáneo deberían ser abordadas racionalmente. Las fracturas con mínimo desplazamiento son tratadas con movimiento temprano y descarga de peso retardada. Deberán ser manejadas a base de reconstrucción con reducción abierta anatómica y fijación interna con la placa especial para calcáneo, teniendo presente que la LCP proporciona una mejor estabilidad.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de calcáneo 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.

Pregunta:

¿Cuáles son los resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP versus placa 3.5 de acero, en pacientes atendidos en Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, en el periodo de enero 2017 a mayo de 2019?

4.- HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DE TRABAJO:

“Existen diferencias en los resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP versus placa 3.5 de acero, en pacientes atendidos en Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle”

5.- OBJETIVOS

5.1.- OBJETIVO GENERAL:

Identificar las diferencias en los resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP versus placa 3.5 de acero, en pacientes atendidos en Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle.

5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Clasificar a los pacientes en estudio en grupos de género.

Clasificar a los pacientes en estudio en grupos de edad.

Describir el comparativo por lateralidad.

Describir el comparativo por clasificación de Sanders.

Describir el comparativo por ángulo de Böhler preoperatorio.

Describir el comparativo por ángulo de Böhler postoperatorio.

Describir el comparativo por complicaciones.

Describir el comparativo por puntaje AOFAS.

Describir el comparativo por resultado funcional.

Determinar las diferencias de ambos grupos a través de estadística inferencia.

6.- MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño.

Se realizó un estudio comparativo, observacional, transversal, prospectivo para los resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP versus placa 3.5 de acero, en pacientes atendidos en Hospital de Traumatología y Ortopedia, Doctor y General “Rafael Moreno Valle”.

Se pidió permiso al comité de bioética del hospital sede de la presente investigación.

Se formaron los grupos de estudio como sigue:

Grupo 1: resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con LCP.

Grupo 2: resultados clínicos y análisis funcional del tratamiento quirúrgico de fractura de calcáneo con placa 3.5 de acero.

La unidad de población del presente estudio se conforme con cada paciente intervenido por fractura de calcáneo.

Sitio

Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. y Gral. “Rafael Moreno Valle”. Dicha unidad cuenta con diversas especialidades y subespecialidades, Área de urgencias.

Periodo de estudio

El periodo de estudio comprendido enero del año 2017 a mayo 2019

Población de estudio

Constituida por todos los pacientes que se diagnosticaron con fracturas de calcáneo que fueron atendidos quirúrgicamente en Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. y Gral. “Rafael Moreno Valle” en el periodo de enero 2017 a mayo de 2019.

Material

1. Universal: Pacientes atendidos en el servicio de Ortopedia del Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General "Rafael Moreno Valle"
2. Fuente: Pacientes con diagnóstico de fractura de calcáneo.
3. Blanco: Pacientes con diagnóstico de fractura de calcáneo con clasificación Sanders manejados quirúrgicamente.

Criterios de inclusión.

Pacientes con expediente clínico completo.

Pacientes intervenidos de fractura de calcáneo.

Pacientes que acepten participar en el estudio.

Criterios de exclusión.

Pacientes que no firmen el consentimiento informado.

Pacientes que no continuaron con su seguimiento en el hospital

Criterios de eliminación.

Pacientes atendidos fuera del periodo de estudio.

Pacientes de los cuales no se cuente con expediente clínico completo.

Paciente que no reúnan los requisitos solicitados en la hoja de recolección de datos.

Que no cuenten con radiografías para seguimiento.

Que hayan muerto durante el periodo de estudio.

Métodos.

Técnica de muestro

Se acudió a urgencias para identificar a los pacientes que ingresaron por traumatismo de pie diagnóstico de fractura de calcáneo.

Los pacientes que cumplieron los criterios de selección se les recopiló sus datos, se le hizo historia clínica y exploración física.

Se revisaron los estudios de gabinete para identificar el tipo de fractura. Tipo de tratamiento quirúrgico. Y cuando egresaron de la unidad hospitalaria se hizo el seguimiento vía telefónica y consulta externa

Los datos recopilados estarán en la hoja de recolección de datos.

El muestreo fue no probabilístico, la muestra se determinó con todas las pacientes que reunieron los criterios de selección.

El tamaño de la muestra fue por conveniencia, es decir se seleccionaron a las unidades de estudio que se encontraron disponibles al momento de la recolección de datos.

Se formó dos grupos de estudio o análisis comparativo de la población general con base en los criterios de inclusión y de exclusión, se obtuvieron las variables de interés y se ordenaron para su análisis. Se interpretaron los datos para la elaboración del documento preliminar y su revisión para redactar el documento final.

Se empleó estadística descriptiva para los datos generales de la población en estudio:

Se aplicó cálculo de porcentajes, frecuencias absolutas y gráficos según sea la necesidad de la presentación de los datos.

Para comparar los dos grupos de análisis se aplicó el estadístico χ -cuadrado.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se llenó una ficha como instrumento de recolección de datos, directamente de los pacientes atendidos en sala de consulta externa, cursando el seguimiento posterior a la cirugía realizada en el tiempo de estudio. Se recabo datos por medio de expediente electrónico y físico de Hospital de Traumatología y Ortopedia “Doctor y General Rafael Moreno Valle

Se descartó del estudio, a los pacientes que no acudieron a la cita en consulta externa. La recolección y control de calidad es previamente realizada por el autor del presente trabajo

METODOLOGIA

La recolección de información por parte de los pacientes fue al pie de su cama de hospitalización, expediente clínico y electrónico, con historia clínica y exploración física al ingreso, posterior a tratamiento quirúrgico y consulta externa. Para la clasificación de las fracturas se utilizó la clasificación de Sanders y radiografías diagnósticas posterior tomografía axial computarizada y radiografías postoperatorias.

DESCRIPCION DE VARIABLES

DEMOGRAFICAS

Edad

Definición Conceptual: Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.

Definición Operacional: El número de años cumplidos, referidos por el paciente desde su nacimiento a la fecha del interrogatorio.

Tipo de variable: Cuantitativa, continua, de razón.

Sexo

Definición Conceptual: Condición orgánica, masculina o femenina de los animales y las plantas.

Definición Operacional: referido como el fenotipo aparente del paciente, pudiendo ser masculino o femenino.

Tipo de variable: Cuantitativa, nominal, dicotómica.

INDEPENDIENTES

(Predictoras, maniobra). Fractura de calcáneo.

Definición Conceptual: Perdida de la solución de continuidad ósea parcial o total a nivel de calcáneo.

Definición Operacional: Perdida de la solución de continuidad ósea a nivel de acetábulo

Tipo de variable: Tipo cualitativa, Cuantitativa, dicotómica

Tratamiento quirúrgico

Definición Conceptual: Manejo médico que se realiza una acción mecánica sobre una estructura anatómica del cuerpo. Las cirugías pueden desarrollarse como parte de un tratamiento para la solución de un problema o con la finalidad de establecer un diagnóstico

Definición Operacional: Manejo médico que se realiza una acción mecánica sobre una estructura anatómica del cuerpo. Las cirugías pueden desarrollarse como parte de un tratamiento para la solución de un problema o con la finalidad de establecer un diagnóstico

Tipo de variable: Tipo cualitativo, dicotómica

DEPENDIENTES (Resultantes)

Dolor

Definición Conceptual: Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular existente o potencial, o descrito en términos de ese daño.

Definición Operacional: Valoración numérica que el paciente le otorga a su dolor en alguna escala específica

Tipo de variable: cuantitativa, de razón, discontinua

Funcionalidad Articular

Definición Conceptual: La capacidad de un sujeto de realizar los actos básicos y cotidianos de la vida diaria. Capacidad de realizar adecuadamente los arcos de movilidad de una articulación

Definición Operacional: Relación de demérito expresada en porcentaje de nivel de incapacidad obtenido por medio de la exploración física o en el reporte del expediente clínico

Tipo de variable: cuantitativa, de razón, discontinua

Artrosis.

Definición Conceptual:

Definición Operacional: Incapacidad a lograr los arcos de movilidad completos posterior a tratamiento específico y se identificara en la exploración física o en el reporte del expediente clínico

Tipo de variable: cualitativa, politómica.

RECURSOS HUMANOS

1. Tesista: Williams Arnulfo Rivera Orduña, Médico residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia
2. Director experto: Dr. Gustavo Rivera Saldívar.
3. Asesor: Dr. Alejandro Capilla Campos Medico Traumatólogo y Ortopedista con subespecialidad en Pie y Tobillo, adscrito al hospital Dr. y Gral. "Rafael Moreno Valle "

RECURSOS MATERIALES

Expediente clínico

Equipo de cómputo (computadora e Impresora).

Hojas

Bolígrafo

Programa SIADISSEP

Paquetería office Word y Excel.

Recursos Financieros.

Los recursos serán financiados por los investigadores involucrados, así como por el hospital Dr. y Gral. "Rafael Moreno Valle" de la secretaria de salud de la ciudad de Puebla.

Consideraciones Éticas.

Este protocolo de investigación cumple y se adhiere con el reglamento federal de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, en la última reforma publicada del 2 de abril de 2014, en el diario oficial de la federación.

Esta investigación se adhiere a los lineamientos de la declaración de Helsinki, de la última asamblea de general, en fortaleza, Brasil octubre del 2013, como se muestran en los siguientes apartados.

El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber. El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnosticadas y terapéuticas (métodos procedimientos y tratamientos). Incluso las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras eficaces efectivas accesibles y de calidad.

La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal, de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquier medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta declaración.

Se explicó al paciente y su familiar o tutor que la información recabada es para fines de investigación y que estos datos no se divulgaron a terceros, son utilizados solo para fines académicos. Se obtuvo información de los expedientes tomando en cuenta la autorización de los directivos del hospital de Traumatología y Ortopedia. Antes de realizar este estudio se revisaron los criterios de Helsinki, y se evaluó que este trabajo no pondría en riesgo la vida de ningún paciente por ser un estudio observacional de tipo descriptivo

Factibilidad.

Para la realización del presente estudio, se requiere del siguiente equipo y material humano que a continuación se mencionan:

- 1) Médicos para el reclutamiento de los pacientes a través de la consulta externa del servicio de Traumatología y Ortopedia, en el servicio de cirugía de Pie y Tobillo.
- 2) Médicos adscritos al servicio de Traumatología y Ortopedia, cirugía de Pie y tobillo, de la unidad para realizar exploración clínica y radiológica, con apoyo de estudios especiales como la tomografía para integrar el diagnóstico.

- 3) Papelería para los formatos de los pacientes que serán sometidos al estudio, así como de los formatos que se utilizarán para el vaciado de los mismos.
- 4) Lápices y plumas para el registro de datos.
- 5) 1 equipo de cómputo para la recolección de los datos, así como software del paquete estadístico SPSS versión 22.0, para el manejo de los datos y calculo estadístico.

El presente estudio es factible porque se cuenta con la disponibilidad de los médicos en la especialidad de ortopedia para la recolección de datos, así como la cantidad de pacientes necesaria para llevar a cabo el estudio y tener conclusiones adecuadas, de igual forma el recurso humano especializado con el que cuenta la unidad hacen factible un estudio que será observacional y que no llevará a cabo intervenciones en los pacientes

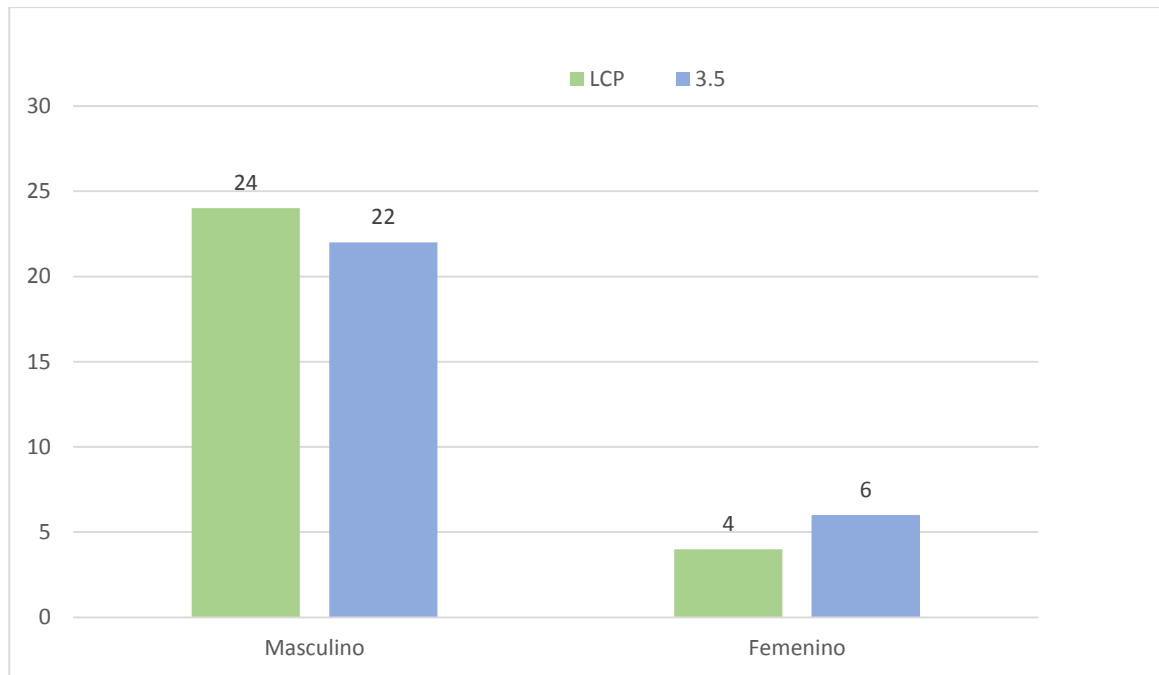
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MAYO JUNIO 2017	JULIO NOVIEMBRE 2017	FEBRERO MARZO 2018	ABRIL OCTUBRE 2018	ENERO 2019	FEBRERO MARZO 2019	ABRIL MAYO 2019	JUNIO SEPTIEMBRE 2019
Estado del arte								
Diseño del protocolo								
Comité local maniobras								
Recolección de datos								
Presentación de avances (Resultados)								
Análisis de datos								
Redacción manuscrito								
Trámites examen de grado								

9. RESULTADOS

Cuadro 1: Comparativo por género

	Grupo			
	LCP		Placa 3.5	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	24	85.71%	22	78.57%
Femenino	4	14.28%	6	21.42%
Total	28	100.0%	28	100.0%



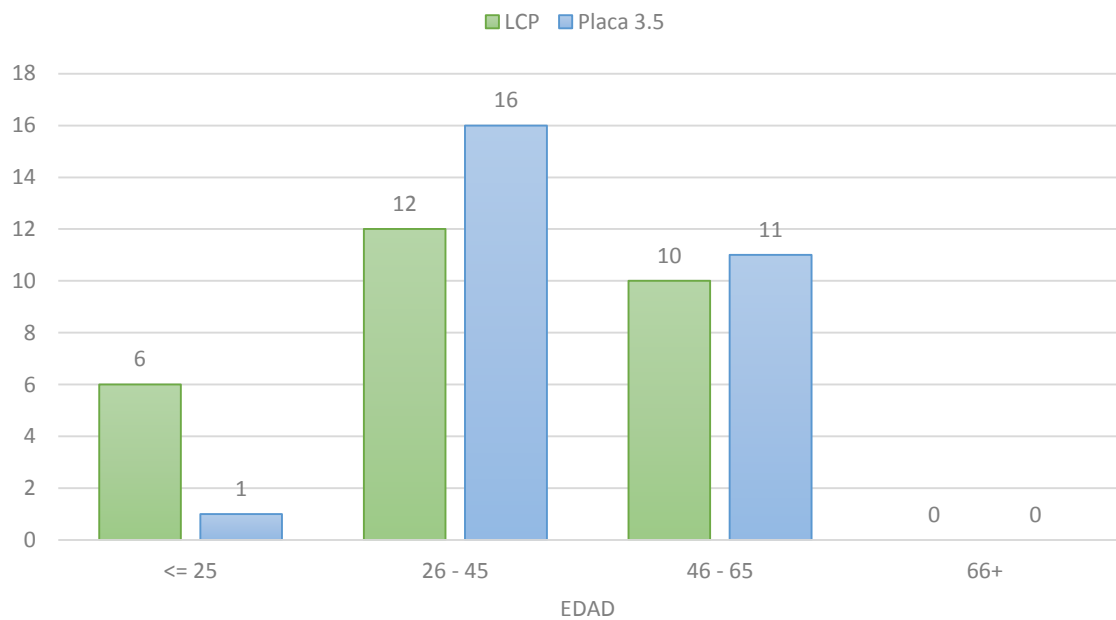
Gráfica 1: Comparativo por género

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General "Rafael Moreno Valle", periodo enero 2017 a mayo de 2019.

En el grupo de LCP predominó el género masculino con el 85.71%, en el grupo de placa 3.5 de acero predominó el género masculino con el 78.57%.

Cuadro 2: Comparativo por edad.

	Grupo			
	LCP		Placa 3.5	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<= 25	6	21.42%	1	3.5%
26 - 45	12	42.85%	16	51.14%
46 - 65	10	35.71%	11	39.28%
66+	0	0.0%	0	0.0%
Total	28	100.0%	28	100.0%



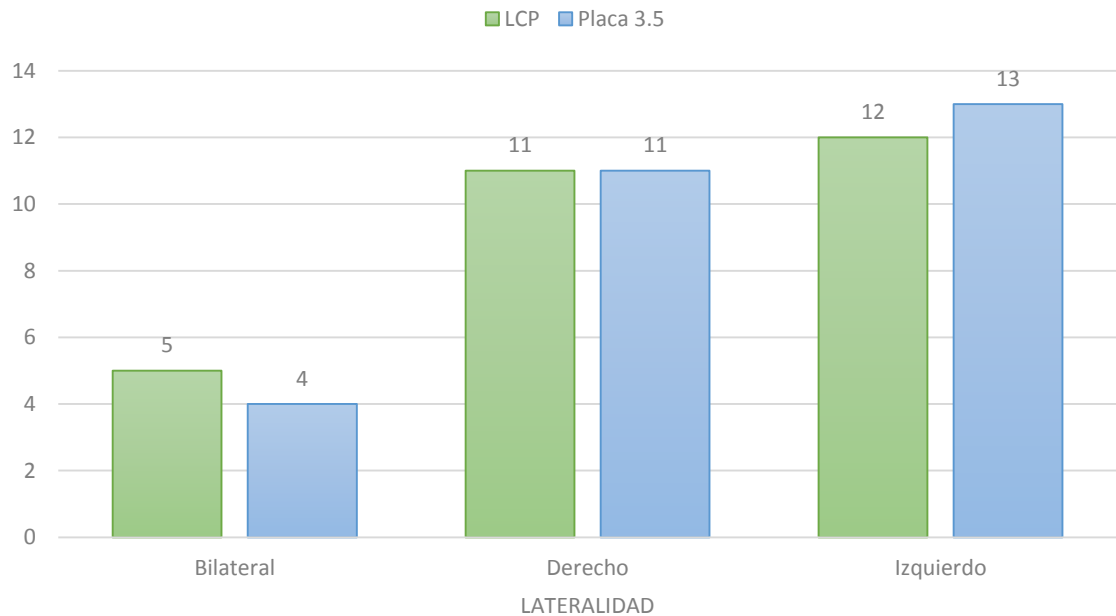
Grafica 2: Comparativo por edad

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General "Rafael Moreno Valle", periodo enero 2017 a mayo de 2019.

En el grupo de LCP predominó la edad de 26 a 45 años con el 42.85%, en el grupo de placa 3.5 predominó la edad de 26 a 45 años con el 51.14%.

Cuadro 3: Comparativo por lateralidad

	Grupo			
	LCP		Placa 3.5	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bilateral	5	17.85%	4	14.28%
Derecho	11	39.28%	11	39.28%
Izquierdo	12	42.85%	13	46.42%
Total	28	100.0%	28	100.0%



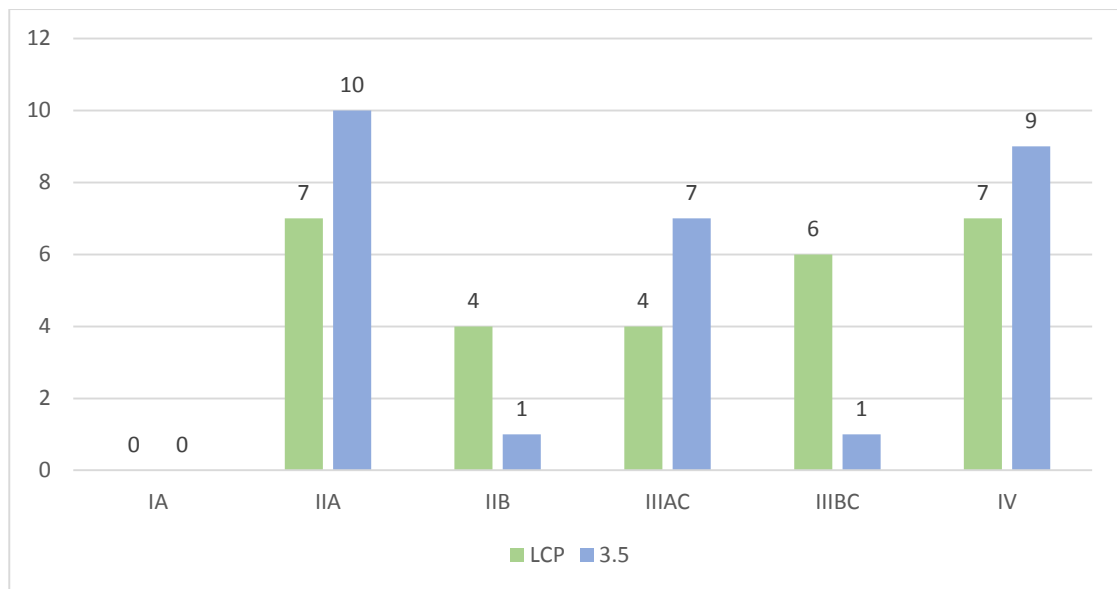
Gráfica 3: Comparativo por lateralidad

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, periodo enero 2017 a mayo de 2019.

En el grupo de LCP predominó el pie izquierdo con el 42.85%, en el grupo de placa 3.5 de acero predominó el pie izquierdo con el 46.42%.

Cuadro 4: Comparativo por clasificación de Sanders

	Grupo			
	LCP		Placa 3.5	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
IA	0	0.0%	0	0.0%
IIA	7	25.0%	10	35.71%
IIB	4	14.28.0%	1	3.57%
IIIAC	4	14.28.0%	7	25%
IIIBC	6	21.42%	1	3.57%
IV	7	25.0%	9	32.14%
Total	28	100.0%	28	100.0%



Gráfica 4: Comparativo por clasificación de Sanders

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, periodo enero 2017 a mayo de 2019.

En el grupo de LCP predominó la clasificación IIA, IIIBC y IV con el 71.42%, en el grupo de placa 3.5 de acero, predominó la clasificación IIA y IV con el 67.85%.

Cuadro 5: Comparación del ángulo de Böhler preoperatorio y postoperatorio LCP.

	Grupo LCP			
	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
<= 10	5	17.85	0	0.0
11 - 20	17	60.71	1	17.85
21 - 30	5	17.85	13	32.14
31 - 40	0	0.0	14	46.42
41+	1	3.5	0	0.0
Total	28	100.0	28	100.0

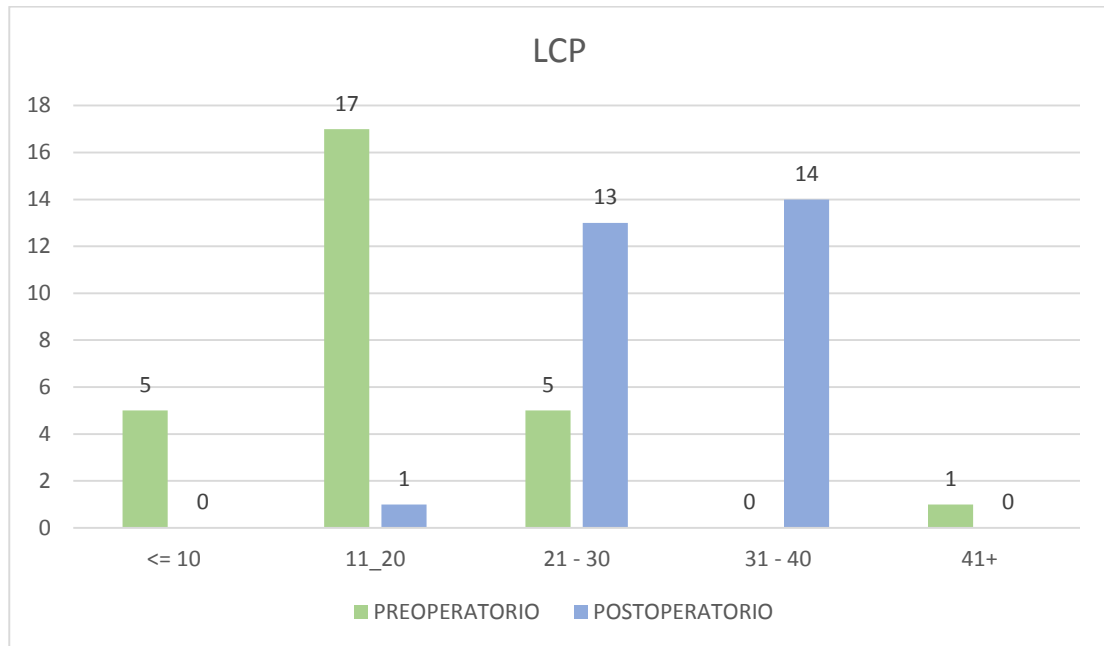


Gráfico 5: Comparativo por ángulo de Böhler preoperatorio y postoperatorio LCP.

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, periodo enero 2017 a mayo de 2019.

En el grupo de LCP pre quirúrgico predominó el ángulo ángulo Böhler menor a 20° en un 78.57% lo cual sale de parámetros normales, en el grupo LCP postquirúrgico predominó el ángulo de Böhler 21 a 40 grados con el 96.42% por lo que hubo una corrección del ángulo de Böhler del 95.65%.

Cuadro 6: Comparativo del ángulo de Böhler preoperatorio y postoperatorio placa 3.5 de acero.

	Grupo Placa 3.5 de acero			
	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
<= 10	11	17.85	0	0.0
11 - 20	17	60.71	5	17.85
21 - 30	0	0.0	9	32.14
31 - 40	0	0.0	13	46.42
41+	0	0.0	1	3.57
Total	28	100.0	28	100.0

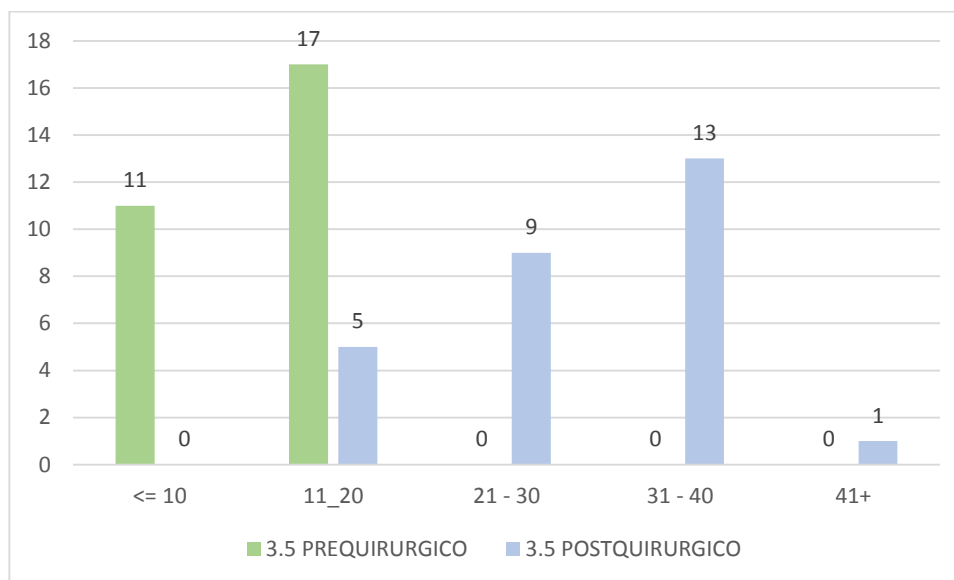


Gráfico 6: Comparativo por ángulo de Böhler preoperatorio y postoperatorio

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, periodo enero 2017 a mayo de 2019.

En el grupo de placa de 3.5 de acero pre quirúrgico predominó el ángulo ángulo Böhler menor a 20° en un 100% lo cual sale de parámetros normales, en el grupo placa 3.5 de acero postquirúrgico predominó el ángulo de Böhler 21 a 40 grados con el 78.57% por lo que hubo una corrección del ángulo de Böhler del 78.57%.

Cuadro 7: Comparativo por complicaciones

	Grupo			
	LCP		Placa 3.5	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Dolor, infección	3	10.71	3	10.71
Dolor	10	35.71	9	32.14
Infección	3	10.71	5	17.85
Artrosis	4	14.28	3	10.71
Ninguna	8	28.57	5	17.85
Dolor, Artrosis	0	0.0	3	10.71
Total	28	100.0	28	100.0

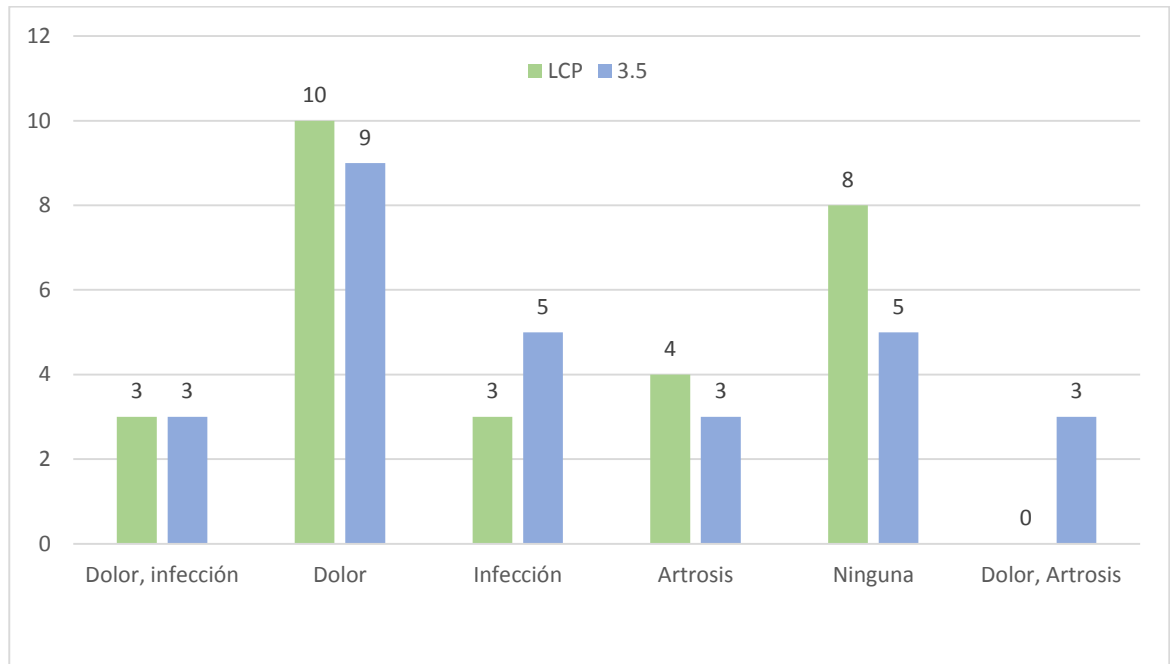


Gráfico 7: Comparativo por complicaciones

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General “Rafael Moreno Valle”, periodo enero 2017 a mayo de 2019.

El dolor fue la complicación más frecuente con el 42.85% en las placas 3.5 de acero y con él 35.71% en la LCP.

Cuadro 8: Comparativo por puntaje AOFAS

	Grupo			
	LCP		Placa 3.5	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
POBRE	2	7.1	6	21.4
MEDIO	10	35.7	10	35.7
BUENO	12	42.9	9	32.1
EXCELENTE	4	14.35	3	10.7
Total	28	100.0	28	100.0

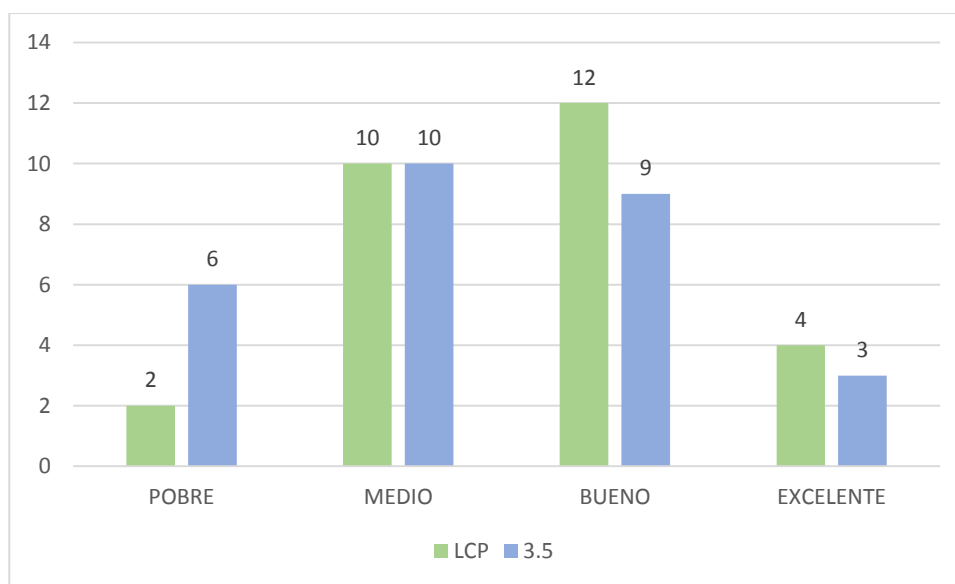


Gráfico 8. Comparativo por resultado funcional AOFAS

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, periodo enero 2017 a mayo de 2019.

La escala de evaluación AOFAS mostró una puntuación del 80–89 para LCP considerado como bueno, mientras que, el otro grupo mostró un puntaje menor, catalogado como medio.

Cuadro 10: Rangos

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Resultado funcional	LCP	28	43.21	1512.50
	Placa 3.5	28	27.79	972.50
	Total	56		

9.- DISCUSIÓN

En el grupo de LCP predominó la clasificación IIA, IIB, IIIAC y IV con el 20%, en el grupo de placa 3.5 predominó la clasificación IV con el 31.4%. Lo que concuerda con Nimmagadda et al quien refiere que, según la clasificación de Sanders, las fracturas Tipo I fueron 6 (24%), Tipo II fueron 12 (48%), Tipo III fueron 7 (28%).⁽²⁸⁾ Chandramurthy et al refiere que, de los 25 pacientes, 17 (68%) tenían fractura tipo III de Sanders y 8 (32%) tenían una fractura tipo II de Sanders.⁽²⁹⁾ Por último, Thomas et al describió que 7 de 26 (26.9%) eran de tipo II según la clasificación de Sanders, 18 (69.3%) eran de tipo III y 1 (3.8) era de tipo IV.⁽³⁰⁾

En el preoperatorio, en el grupo de LCP predominó el ángulo de Böhler de 11 a 20 grados con el 45.7%, en el grupo de placa 3.5 predominó el ángulo de Böhler de menos o igual a 10 grados con el 54.3%. En el postoperatorio, en el grupo de LCP predominó el ángulo de Böhler de 31 a 40 grados con el 54.3%, en el grupo de placa 3.5 predominó el ángulo de Böhler de 31 a 40 grados con el 48.6%. Jain et al refirió que, en una serie de pacientes intervenidos con placa de compresión de bloqueo, el ángulo medio de Böhler mejoró de 4.15° preoperatorio (rango -20° a 15°) a 27.69° postoperatorio inmediato (rango 16° a 31°), que disminuyó a 25.47° (rango 12° a 29°) en el seguimiento final. Se mantuvo en el rango normal (20° a 40°) en todos los pacientes, excepto en cuatro que tenían fractura altamente conminuta.⁽³¹⁾

En el grupo de LCP predominó el resultado funcional medio con el 51.4%, en el grupo de placa 3.5 predominó el resultado funcional pobre con el 45.7%. Respecto a lo cual hay una amplia variabilidad en los resultados. Wu et al encontró que hubo 134 de 383 (34.99%) de pies con excelentes resultados, 195 de 383 (50.91%) con buenos resultados, 40 de 383 (10.44%) con resultados medios y 14 de 383 (3.66%) con malos resultados.⁽³²⁾ Jain et al describió que, en el seguimiento final, el puntaje promedio de AOFAS fue de 86.3, con un 86% de excelentes a buenos resultados, mientras que dos (7.7%) y uno (3.7%) tuvieron resultados medios y pobres, respectivamente.⁽³¹⁾

Por su parte, Thomas et al refirió que 16 pacientes (65%) de 26 tuvieron un buen resultado funcional según el sistema de puntuación AOFAS. La puntuación media de AOFAS entre estos pacientes fue de 82.06. 7 pacientes (27%) tuvieron un resultado funcional justo y su puntaje promedio fue de 72.14. 2 pacientes (8%) tuvieron un mal resultado funcional y su puntaje promedio fue de 55. Ninguno de ellos tuvo un excelente resultado funcional. ⁽³⁰⁾ Por último, Chandramurthy y col., describió que, de 25 pacientes, 16 tuvieron buenos resultados con un puntaje promedio de AOFAS de 83.6, 7 tuvieron resultados justos con un puntaje promedio de 73.28 y 2 tuvieron malos resultados con un puntaje promedio de 54. ⁽²⁹⁾

Las diferencias en el resultado funcional fueron estadísticamente significativas; existiendo mejores resultados con la placa LCP, y una menor frecuencia de complicaciones con esta placa.

Derivado de la presente investigación, el grupo de trabajo ha formulado las siguientes preguntas obtenidas de los resultados expuestos: ¿Las fracturas de calcáneo clasificación Sanders IV deberían operarse con placa 3?5 de acero?, ¿Cuál sería la evolución funcional a 5 años en los pacientes operados con placa de acero 3.5?

Las debilidades del estudio es que se cuenta con baja cantidad de pacientes que fue un estudio observacional con bajo nivel de evidencia en el cual se realizó solo una sola medición, así mismo las fortalezas del estudio son que los resultados obtenidos son similares a las reportados en la literatura mundial, y que en el hospital de traumatología y ortopedia se cuenta con la *expertise* suficiente para operar a los pacientes adecuadamente, así como el seguimiento de los mismos.

10.- CONCLUSIONES

Se Mostró en el grupo de LCP el predominio de la clasificación Sanders IIA, IIIBC y IV (71.42%), mientras que, en el grupo de placa 3.5 de acero, fue clasificación Sanders IIA y IV (67.85%). Además, en LCP predominó el ángulo de Böhler <20 grados con 78.5% en el pre quirúrgico y una restitución del ángulo postquirúrgico de 96.42%, En el segundo grupo placa 3.5 de acero predominó el ángulo de Böhler <20 grados con el 96.42%, en el pre quirúrgico y el ángulo postquirúrgico reporto una restitución del 78.57%. El dolor fue la complicación más frecuente con 35.71% y 42.85% en LCP y placa 3.5 de acero, respectivamente. La escala de evaluación AOFAS mostró una puntuación del 80–89 para LCP considerado como bueno, mientras que, el otro grupo mostró un puntaje menor, catalogado como medio.

11.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rammelt S, Zwipp H. Fractures of the calcaneus: current treatment Strategies. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2014; 81(3):177-196
- 2.- Pearce C, Wong K, et al. Calcaneal fractures: selection bias is key. Bone Joint J 2015; 97-B:880–2
- 3.- van Hoeve S, de Vos J, et al. Gait Analysis and Functional Outcome After Calcaneal Fracture. J Bone Joint Surg Am. 2015; 97:1879-1888
- 4.- Haapasalo H, Laine H, et al. Epidemiology of calcaneal fractures in Finland. Foot Ankle Surg. 2017; 23(4):321-324
- 5.- Yeo J, Cho H, et al. Comparison of two surgical approaches for displaced intra-articular calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach. BMC Musculoskeletal Disorders 2015; 16:63
- 6.- Kiewiet N, Sangeorzan B. Calcaneal Fracture Management Extensile Lateral Approach Versus Small Incision Technique. Foot Ankle Clin. 2017; 22(1):77-91
- 7.- Hsu A, Anderson R, et al. Advances in Surgical Management of Intra-articular Calcaneus Fractures. J Am Acad Orthop Surg 2015; 23:399-407
- 8.- Chen K, Zhang H, et al. Comparison of Nonlocking Plates and Locking Plates for Intraarticular Calcaneal Fracture. Foot & Ankle International 2014; 1–5
- 9.- Sanders R, Vaupel Z, et al. 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
- 10.- Goldzak M, Simon P, et al. Fracturas articulares recientes del calcáneo. EMC - Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología 2015; 7(2)
- 11.- Swords M, Alton T, et al. Prognostic Value of Computed Tomography Classification Systems for Intra-articular Calcaneus Fractures. Foot Ankle Int. 2014; 35(10):975-980
- 12.- Herrera M, Gutiérrez M, et al. Fracturas de calcáneo: controversias y consensos. Rev Pie Tobillo. 2016; 30(1):1-12

- 13.- Snoop T, Jaykel M, et al. calcaneus fractures: a possible musculoskeletal emergency. *the journal of Emergency Medicine* 2017; 52(1):28–33
- 14.- Worsham J, Elliott M, et al. Open Calcaneus Fractures and Associated Injuries. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(1):68-71
- 15.- Arastu M, Sheehan B, et al. Minimally invasive reduction and fixation of displaced calcaneal fractures: surgical technique and radiographic analysis. *International Orthopaedics (SICOT)* 2014; 38:539–545
- 16.- López F, Forriol F. Manejo actual de las fracturas intraarticulares del calcáneo. *Rev esp cir ortop traumatol.* 2011; 55(6):476-484
- 17.- Gusic N, Fedel I, et al. Operative treatment of intraarticular calcaneal fractures: Anatomical and functional outcome of three different operative techniques. *Injury, Int. J. Care Injured* 2015; 46S:S130–S133
- 18.- Ni M, Weng X, et al. Primary Stability of Absorbable Screw Fixation for Intraarticular Calcaneal Fractures: A Finite Element Analysis. *J. Med. Biol. Eng* 2015; 35
- 19.- Razik A, Harris M, et al. Calcaneal fractures: Where are we now? *Strat Traum Limb Recon* 2018; 13(1):1–11
- 20.- Cao L, Weng W, et al. Surgical Treatment of Calcaneal Fractures of Sanders Type II and III by a Minimally Invasive Technique Using a Locking Plate. *J Foot Ankle Surg.* 2015; 54(1):76-81
- 21.- Clare M, Crawford W. Managing Complications of Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Clin.* 2017; 22(1):105-116
- 22.- Yu X, Pang Q, et al. Postoperative complications after closed calcaneus fracture treated by open reduction and internal fixation: A review. *J Int Med Res.* 2014; 42(1):17-25
- 23.- Kulkarni H, Mane V, et al. Plating for intra-articular calcaneal fractures. . . Is it an overkill? *J Clin Orthop Trauma.* 2015; 6(3):153–159
- 24.- van Hoeve S, Poeze M, et al. Outcome of Minimally Invasive Open and Percutaneous Techniques for Repair of Calcaneal Fractures: A Systematic Review. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(6):1256-1263

25.- Li Y, Bao R, et al. Complications in operative fixation of calcaneal fractures. Pak J Med Sci. 2016; 32(4):857-862

26.- Correa J, Peñafiel W, et al. Manejo en fracturas de calcáneo tratadas con placa lambda, Hospital General Luis Vernaza, 2014-2016. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica 2018; 37(1):160-163

27.- Biz C, Barison E, et al. Radiographic and functional outcomes after displaced intra-articular calcaneal fractures: a comparative cohort study among the traditional open technique (ORIF) and percutaneous surgical procedures (PS). Journal of Orthopaedic Surgery and Research 2016; 11:92

28.- Nimmagadda K, Kolla S, et al. Study of Functional Outcome in Calcaneal Fractures. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences 2014; 13(9):100-107

29.- Chandramurthy S, Dubey V, et al. Functional Outcome of Surgically Managed Calcaneal Fractures. International Journal of Contemporary Medical Research 2017; 4(8):1676-1679

30.- Thomas A, Binoj R, et al. a study of functional outcome of calcaneal fractures treated with open reduction and internal fixation. indian journal of applied research 2017; 7(10):1-2

31.- Jain S, Jain A, et al. Outcome of open reduction and internal fixation of intraarticular calcaneal fracture fixed with locking calcaneal plate. Chinese Journal of Traumatology 2013; 16(6):355-360

32.- Wu Z, Su Y, et al. Functional outcome of displaced intra-articular calcaneal fractures: A comparison between open reduction/internal fixation and a minimally invasive approach featured an anatomical plate and compression bolts. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 2012; 73(3):743–751

12.- ANEXOS

ESCALA DE PUNTUACION AOFAS PARA EL RETROPIE.

Escala de Kitaoka (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 soportes externos	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soportes externos	7
Limitación en la vida diaria recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aún con muleta	0
2. Requerimientos del calzado	
Cualquier calzado	5
Solo calzado confortable o uso de plantilla	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 de pie

15 puntos

Buena: pie plantígrado bien alineado	15
Regular: pie de plantígrado con algún grado de desalineación, pero asintomático	8
Mala: pie no plantígrado y sintomático	0

Total

Máximo 100

Los resultados se han basado en la puntuación de la escala AOFAS para el retropié que consiste en un cuestionario donde, en base a diferentes ítems, se evalúan el dolor, la función y la alineación del pie, otorgando una puntuación máxima de 100 puntos y pudiendo ser el resultado: excelente (90-100 puntos), bueno (80-89 puntos), medio (70-79 puntos) y pobre (menos de 70 puntos).