



# BUAP

**Facultad de Medicina**

**“Hospital de Traumatología  
y Ortopedia Dr. y Gral.  
Rafael Moreno Valle”**

**“RESULTADO FUNCIONAL EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLAFON TIBIAL  
TIPO “B” Y “C” DE LA CLASIFICACION AO CON PLACAS ANATOMICAS LC  
COMPARDAS CON PLACA TREBOL EN HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y  
ORTOPEDIA DR Y GENERAL RAFAEL MORENO VALLE**

**Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en: Ortopedia y Traumatología**

**Presenta:**

**Dr. Juan Miguel Vargas Martínez**

**Director**

**Dr. Gustavo Rivera Saldívar**

**Asesor**

**Dr. Raúl Israel Morales Silva**



**H. Puebla de Z. Noviembre de 2017**

Hospital de Traumatología y Ortopedia  
"doctor y General Rafael Moreno Valle"  
Secretaria de Salud Puebla

**Titulo:**

**"RESULTADO FUNCIONAL EN PACIENTES CON FRACTURAS DE PLAFON TIBIAL TIPO "B" Y "C" DE LA CLASIFICACION AO CON PLACAS ANATOMICAS LC COMPARADAS CON PLACA TREBOL EN HOSPITALES DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia " DOCTOR Y GENERAL RAFAEL MORENO VALLE"**

**Investigador responsable:**

Dr. Juan miguel Vargas Martínez.

**Tesis alumno de especialidad de ortopedia.**

Dr. Juan miguel Vargas Martínez

**Asesor.**

Dr. Raúl Israel Morales Silva

**Tutor:**

Dr. Gustavo Rivera Saldivar.

- Medico de 4to año de la especialidad de traumatología y ortopedia del Hosptial " Doctor y General Rafael Moreno Valle", Secretaria de Salud Puebla.
- Medico adscrito al Servicio de Artrocopia del Hosptial de Traumatología y Ortopedia "Doctor y General Rafael Moreno Valle", Secretaria de Salud Puebla.
- Medico especialista en Traumatologia y ortopedia, Maestro en Ciencias Medicas, Jefe de Division de Investigacion en Salud. Hosptial de Traumatología y Ortopedia "Doctor y General Rafael Moreno Valle", Secretaria de Salud Puebla.
- Correspondencia: Dr. Gustavo Rivera Saldívar. 4to piso (División de investigación en Salud) Hosptial 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 . Telefono: 1222030



SECRETARÍA  
SALUD  
SERVICIOS DE SALUD DEL  
ESTADO DE PUEBLA  
GOBIERNO DE PROGRESO

**SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA**  
**JURISDICCIÓN SANITARIA NO. 06**  
**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**  
**“DOCTOR Y GENERAL RAFAEL MORENO VALLE”**



*“2017, Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla”*

PUEBLA, PUE., A 10 DE NOVIEMBRE DE 2017

**AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES:

Dr. Gustavo Rivera-Saldívar, Dr. Raúl Israel Morales Silva

DE LA TESIS TITULADA:

**“Resultado Funcional en Pacientes con Fractura de Plafón Tibial Tipo “B” Y “C” con Placa Anatómica Comparadas Con Placa Trébol”**

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: JUAN MIGUEL VARGAS MARTINEZ

DE LA ESPECIALIDAD: TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO POR EL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION CON EL NUMERO DE REGISTRO: **R-HTODYGRMV-2017-3**

**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN**

Dr. Héctor Hugo García Madrid  
Director General HTO

(Nombre, firma y Fecha)

Dr. Gustavo Rivera-Saldívar  
Coordinador de Enseñanza e Investigación

(Nombre, firma y Fecha)

Dr. Edgar Enrique Leyva Medellín  
Subdirector General HTO

(Nombre, firma y Fecha)

Dr. Raúl Israel Morales Silva  
Profesor Adjunto HTO

(Nombre, firma y Fecha)

☘ Donde hay un POBLANO, hay ☘  
**COMPROMISO**  
con la LEALTAD

## **Índice**

**I Resumen.**

**II Antecedentes.**

**III Planteamiento del problema.**

**IV Justificación.**

**V Objetivos .**

**General.**

**Particulares**

**VI Material y Métodos.**

**VI.1 Diseño.**

**VI.2 Sitio. .**

**VI.3 Temporalidad.**

**VI.4 Población**

**VI.5 Material.**

**VI.5.1 Criterios de selección.**

**VI.5.1.1 Criterios de inclusión.**

**VI.5.1.2 Criterios de no inclusión.**

**VI.5.1.3 Criterios de eliminación.**

**VI.6 Métodos.**

**VI.6.1 Técnica de muestreo.**

**VI.6.2 Cálculo del tamaño de muestra.**

**VI.6.3 Metodología**

**VII Variables**

**VII.1 Dependientes**

**VII.2 Independientes**

**VIII Definiciones**

**VIII.1 Conceptuales**

**VIII.2 Operacionales**

**IX Análisis de datos**

**X Logística**

**XI Bioética**

**XII Factibilidad**

**XII Cronograma de actividades**

**XIV Resultados**

**XV Discusión**

**XVI Conclusión**

**XVII Bibliografía**

## 1. RESUMEN

---

Titulo: resultado funcional en pacientes con fractura de plafon tibial tipo “b” y “c” de clasificacion ao con placa anatomica lc comparadas con placa trebol en hospital de traumatología y ortopedia “dr y gral rafael moreno valle”.

Autores: Vargas Martinez Juan Miguel Vargas Residente de 4° año de ortopeida y traumatología en Hospital de Traumatologia y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valla”. Dr. Israel Morales Silva Adscrito al servicio de Cirugía Articular de esta unidad, Rivera Saldivar Gustavo Investigadora en Ciencias Médicas

Introduccion : Las fracturas totales del pilón tibial son fracturas de la articulación distal de la tibia con rotura completa de la continuidad epifisio-diafisaria Representan el 5% a 7% de todas las fracturas de tibia y dependiendo del mecanismo de lesión las podemos dividir en traumatismo de baja energía y traumatismo de alta energía.

Objetivo: determinar los resultados funcionales evaluados por las escala AOFAS en paciente con fractura de plafón tibial tipo “B” o “C” de clasificación AO manejados con placa anatómica LCP comparados con placa trébol..

Material y métodos. Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal, retrolectivo. Con aplicación de escala AOFAS en paciente con fractura de palfon tibial tipo “B” o “C” de clasificación AO en Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valla”

Métodos estadísticos: análisis univariado, medidas de dispersión y tendencia central para datos cuantitativos. Tasas, razones y porcentajes para datos cualitativos.

Estadísticos para pruebas diagnósticas (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa).

Descripción de resultados. Se realizó estudio para valorar funcional de fractura de plafón tibial mediante escala AOFAS. Se incluyeron un total de 20 pacientes los cuales 16 hombres ( 80% )y 4 mujeres (20%). La edad promedio de 38 años (18-70 años). Obteniendo como resultado funcional en la escala AOAS una media de 74.8 con una mínima y máxima de 47-90 puntos.

Conclusiones: De acuerdo al estudio realizado en el HTO Dr y Gral Rafael Moreno Valle, en paciente con fracturas de plafón tipo "B" o "C" y evaluación con escala de funcionalidad AOFAS se encuentra que el uso de placa trébol (9) tienen una media de 70.2 y con el uso de placa LC (11) tienen una media de 78.6

## 2. ANTECEDENTES

---

### 2.1 Concepto y Epidemiología

#### **DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA**

Destot utilizó por primera vez el término en 1911, comparando el pilón tibial con un mortero. La palabra *pilón* proviene del francés y significa “mano de mortero”. El comparo la anatomía de la articulación del tobillo con un mortero y la “mano de mortero”, donde la tróclea juega el rol de “mano de mortero”, y el extremo distal de la tibia y el peroné son el mortero. Un golpe directo axialmente, como durante una caída de las alturas causa una fractura distal de tibia. [1,2]

Las fracturas totales del pilón tibial son fracturas de la articulación distal de la tibia con rotura completa de la continuidad epifisio-diafisaria. Son diferentes de las de tercio distal, aún cuando sean extra articulares o con simple extensión articular con mínimo desplazamiento; así como de las fracturas maleolares y marginales que presentan una continuidad parcial con la diáfisis (las fracturas de la tibia se consideran como parciales o marginales cuando afectan al menos un tercio de la superficie de la articulación del pilón).[3]

Representan el 5% a 7% de todas las fracturas de tibia. Hay un predominio en hombres (57-65%) para estas fracturas siguiendo una distribución bimodal con un pico de frecuencia entre los 25 a 50 años. No obstante, el género se invierte a partir de la quinta década de la vida. La etiología de este tipo de fracturas pueden ser divididas en dos grupos: trauma de alta energía (accidentes de tráfico y deportivos) y traumas de

baja energía (mujeres arias con osteoporosis preexistente). La prevalencia de heridas abiertas reporta aproximadamente 20%. [1]

## **2.2 Anatomía y Fisiología**

La articulaci3n tibioastragalina es la articulaci3n distal del miembro inferior. Es de tipo tr3clear, lo que significa que posee solo un grado de libertad, condicionando as3, los movimientos de la pierna en relaci3n al pie en el plano sagital.

En realidad, 3sta es la articulaci3n m3s importante de todo el complejo articular del retropi3: "la reina", como dec3a Farabeuf. 3ste complejo de articulaciones, con la ayuda de la rotaci3n axial de la rodilla, tiene las mismas funciones que una sola articulaci3n con tres grados de libertad, que permite orientar la b3veda plantar en todas las direcciones para adaptarse a los accidentes del terreno.

Los tres ejes principales de dicho complejo articular se interrumpen aproximadamente en el retropi3. Cuando el pie est3 en una posici3n de referencia, estos tres ejes son perpendiculares entre s3: el eje transversal ser3 delimitado por los dos mal3olos, corresponde al eje de la articulaci3n tibioastragalina; el eje longitudinal de la pierna (Y) es vertical y condiciona los movimientos de aducci3n-abducci3n del pie que se efectúan en el plano transversal; el eje longitudinal del pie (Z) es horizontal, pertenece al plano sagital y condiciona la orientaci3n de la planta del pie, lo que le permite mirar, ya sea, directamente hacia abajo, hacia fuera o hacia dentro.

Para medir estos ángulos, es mejor valorar el ángulo entre la planta del pie y el eje de la pierna que toma como referencia el centro de la articulaci3n tibioastragalina. Cuando este ángulo es agudo, se trata de una flexi3n y su amplitud es de 20 a 30 grados. De lo

contrario, se trata de una extensión cuando el ángulo es obtuso con una amplitud de 30 a 50 grados [4]

La flexión del tobillo se define como el movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna. La extensión, aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna. Ambas funciones, pueden verse limitadas por diversos factores óseos, capsuloligamentarios y musculares.

La estabilidad anteroposterior de la tibiaastragalina y su coaptación están aseguradas por la acción de la gravedad que ejerce el astrágalo sobre la superficie tibial, cuyos márgenes anteriores y posteriores representan una barrera que impide que la polea se escape hacia delante o, con más frecuencia, hacia atrás, cuando el pie extendido contacta con fuerza con el suelo. Los ligamentos laterales aseguran la coaptación pasiva y los músculos actúan todos como coaptadores activos sobre una articulación intacta.

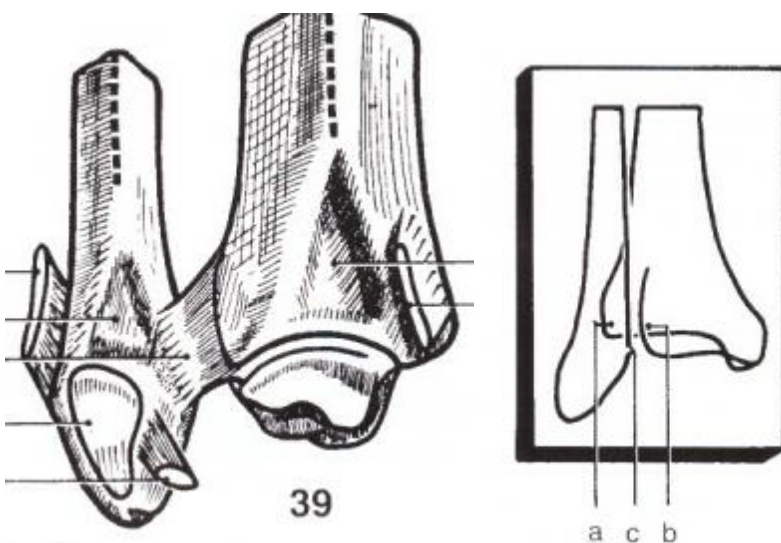
Cuando la articulación tibioperonea inferior muestra ausencia de superficie cartilaginosa, se trata pues de una SINDESMOSIS. En la tibia, una superficie cóncava, más o menos rugosa, delimitada por la bifurcación del borde externo del hueso, se opone a una superficie peronéa convexa, plana o incluso cóncava, por debajo de la cual se localiza la carilla peronéa de la articulación tibiotarsiana, flanqueada por la inserción del haz posterior de LLE(ligamento lateral externo ).

El ligamento anterior de la peroneotibial inferior, grueso y nacarado, se dirige oblicuamente hacia bajo y hacia afuera; su borde inferior ocupa el ángulo externo de la

mortaja, de modo que bisela la parte anterior de la arista externa de la polea astragalina en los movimientos de flexión del tobillo. El ligamento posterior más grueso y más ancho, se expande muy lejos, hacia el maléolo interno. Mediante el mismo mecanismo, achafлана la parte posterior de la misma arista durante los movimientos de extensión del tobillo.

Además de los ligamentos tibioperoneos, los dos huesos de la pierna están unidos por el ligamento interóseo, que se inserta en el borde externo de la tibia y en la cara interna del peroné

La articulación peroneotibial inferior, no une directamente los dos huesos, si no que permanecen separados por un tejido celulo adiposo y éste espacio se puede ver en una radiografía anterior del tobillo correctamente centrada. Normalmente, la proyección del peroné penetra más (8mm) en el tubérculo tibial anterior de lo que esta separada (2mm) del tubérculo posterior. Si la distancia cb es mayor que la distancia ac se puede hablar de diástasis inter-tibio-peronea.(4)



Imágenes obtenidas de Fisiología Articular 5ta Edición  
A.I. Kapandji. Tomo 3 Pag. 173

La flexoextensión de la articulación tibioastragalina pone en juego automáticamente las dos articulaciones tibioperoneas superior e inferior: están unidas mecánicamente.

La articulación tibioperonea inferior es la primera implicada. Su funcionamiento fue aclarado por Pol Le Coeur. En primer lugar, la forma de la polea astragalina permite deducir que la carilla tibial interna es sagital; mientras que la externa o peronea, pertenece a un plano oblicuo hacia adelante y hacia afuera. Por consiguiente, la anchura de la polea es menor por detrás que por delante: la diferencia es de 5 mm. Para mantener lo más próximo posible las dos carillas de la polea, la separación intermaleolar debe variar dentro de ciertos límites. Esto se puede constatar en una preparación anatómica que este movimiento de la separación y de aproximación de los maléolos se acompaña de una rotación axial del maléolo externo, haciendo de charnela el ligamento tibioperonea anterior.

Por otra parte, la franja sinovial de la articulación se desplaza: desciende cuando los maléolos se aproximan en la extensión y asciende en la flexión. [4]

Por último, el peroné realiza movimientos verticales. De hecho, unido a la tibia mediante fibras oblicuas hacia abajo y afuera de la membrana interósea, el peroné, separándose de la tibia, asciende ligeramente, mientras que desciende si se aproxima a ella.

El pilón tibial comprende anatómicamente el extremo distal de la tibia que incluye la superficie articular. Su límite proximal se encuentra aproximadamente a 8-10 cm de la superficie articular del tobillo, donde la sección triangular de la diáfisis tibial, con su cresta anterior, cambia de dirección para formar la metáfisis. La configuración

tridimensional de ésta región parece estar diseñada para aumentar el área de la superficie articular. [1]

### **2.3 Mecanismo de lesión**

Hay una amplia variedad de fracturas de pilón tibial, dictadas por la energía en cuestión.

Las fracturas de baja energía resultan en lesiones mínimas de tejidos blandos, menor conminución y mínimamente desplazadas o no desplazada. En contraste, las lesiones de alta energía, como los accidentes de tráfico y los mecanismos de carga axial, pueden dar lugar a insultos significativos de tejidos blandos, configuraciones de fracturas muy conminutas y patrones de fracturas desplazadas. [1]

Las circunstancias de la lesión determinan tres grupos de paciente que incluyen diferentes problemas:

- Grupo A: incluye a pacientes que han sufrido lesión de alta energía con lesiones asociadas, así como severa conminución articular e impactación (algunas veces incluido el calcáneo) que compromete el resultado. Los resultados de las lesiones cutáneas se deben al desplazamiento severo de la fractura y la contusión (de adentro hacia afuera) con un alto riesgo de necrosis cutánea secundaria.
- Grupo B: son el resultado de una lesión por rotación, resultando en fractura espiroidea asociada con separación articular, sin lesión de cartílago. Las fracturas pueden ser abiertas, pero son de adentro hacia afuera sin contusión.
- Grupo C: ocurre en sujetos mayores con osteopenia, en los que a pesar de sufrir una lesión de baja energía, ésta es suficiente para causar una lesión en

rama verde con angulación, como en los niños, con separación articular y frecuentemente con conminación metafisaria. Las dificultades, en particular de osteosíntesis, se derivan de la calidad del hueso y troficidad cutánea. [3]

## 2.4 Clasificación

Dentro de las clasificaciones de las fracturas de pilón tibial, la más utilizada hasta la fecha es la de Rüedi y Allgöwer descrita en 1969. Sin embargo, el grupo AO ha descrito una clasificación más compleja, que proporciona una descripción más detallada de la fractura.

### Rüedi y Allgöwer

Este sistema divide las fracturas en función de la importancia y desplazamiento de los fragmentos articulares: tipo I (intraarticular sin desplazamiento significativo); tipo II (intraarticular con incongruencia articular y sin conminución); tipo III (intraarticular desplazada con importante conminación e importación ósea).

Dado que su uso conlleva cierta subjetividad al diferenciar las fracturas tipo II y III, y no permite precisar la afectación metafisaria, Ovadia y Beals aportan dos tipos adicionales de fracturas que se entienden a metáfisis y diáfisis con mayor grado de conminución y que son características de muchas fracturas producidas por traumatismos de alta energía: tipo IV (fractura con gran defecto metafisario); tipo V (fractura con grave conminución) [5].

### AO de Müller

En ésta clasificación las fracturas dislates de tibia se dividen en base a la presencia de la lesión media o posterior. A su vez, cada tipo de subdivide en tres según la cantidad de separación, hundimiento articular o grado de conminución. [5]

- Tipo A. Fracturas metafisarias dislates de la tibia extraarticulares, que en «sentido estricto» no corresponden a las fracturas del pilón tibial. El mecanismo de lesión es por inversión forzada del tobillo, lo que condiciona una fractura transversal del peroné por avulsión localizada a nivel de la articulación del tobillo o por debajo de ella, o ruptura del complejo ligamentoso lateral.

A1. Lesión infrasindesmal aislada

A2. Lesión infrasindesmal con fractura del maleolo tibial

A3. Lesión infrasindesmal con fractura posteromedial

- Tipo B. Fracturas parcialmente articulares con continuidad con la diáfisis tibial cuyo mecanismo de lesión es por rotación externa y eversión; cuando se acompaña de canto posterior se agrega posición equina.

B1. Fractura transindesmal del peroné anterior, articular parcial con separación pura

B2. Fractura transindesmal del peroné con lesión medial, articular parcial con hundimiento o fractura separación con hundimiento.

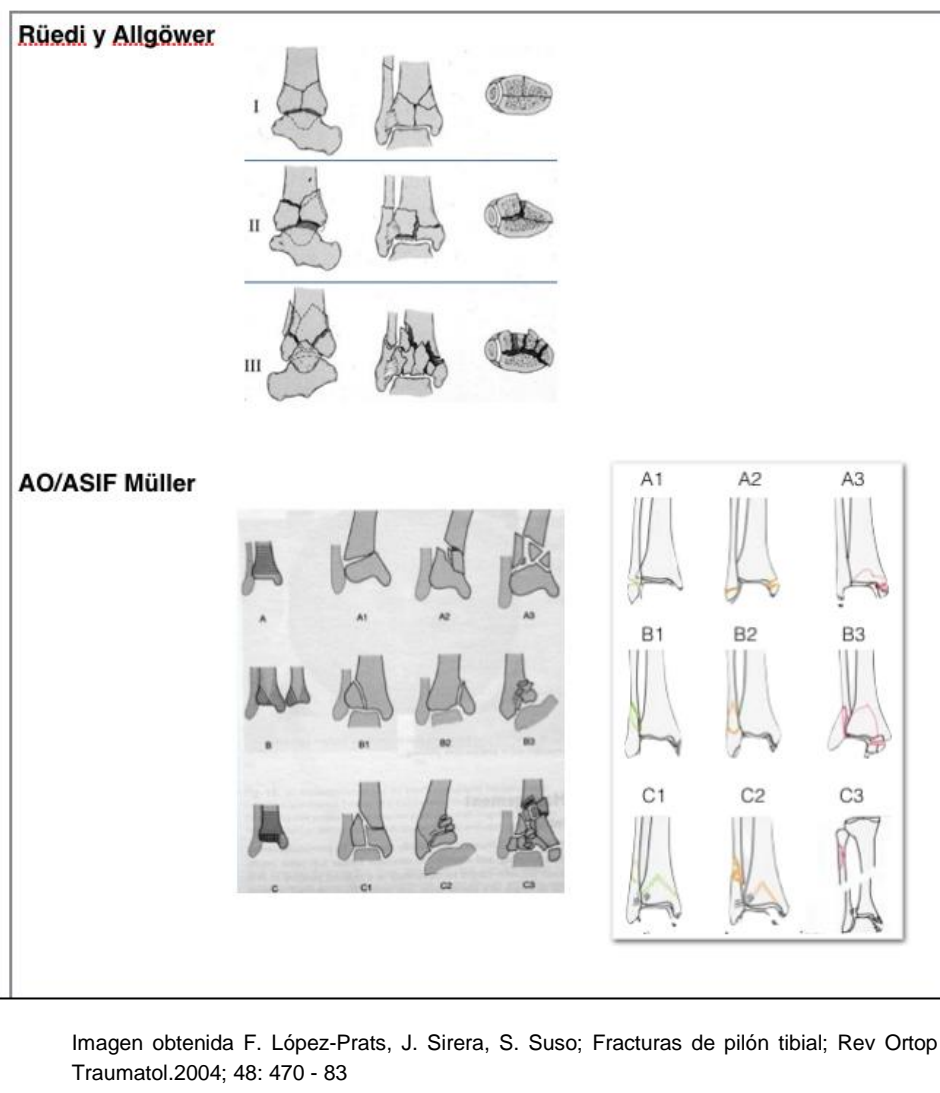
B3. Fractura transindesmal del peroné, con lesión media y fractura de Volkmann (fractura del reborde posterolateral, multifragmentada con hundimiento).

- Tipo C. Existe una fractura diafisaria del peroné entre la sindesmosis y la cabeza del mismo; son completamente articulares sin continuidad entre la superficie articular y la diáfisis tibial.

C1. Lesión supresindesmal, con fractura simple de la diáfisis del peroné (fractura articular completa y metafisaria simple).

C2. Lesión suprasindesmal con fractura multifragmentada de la diáfisis del peroné (fractura articular completa de trazo simple y metafisaria multifragmentada).

C3. Lesión suprasindesmal, lesión proximal del peroné (fractura articular completa multifragmentaria).



Las fracturas de plafón tibial tipo C (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen AO classification) son las lesiones más severas de la articulación de tobillo, la superficie de carga de la tibia está conminuida en las fracturas de tipo C y están usualmente impactadas dentro del hueso esponjoso de la metafisis de la tibia.

La reparación óptima del daño articular demanda una reparación anatómica precisa acompañada por una movilización temprana. Alcanzar este ideal a menudo se ve obstaculizado por factores como por la pérdida ósea, infección y particularmente por necrosis cutánea, lo que hace difícil el manejo quirúrgico resultando en fracaso y puede contribuir a una reconstrucción no óptima que predispone al desarrollo de artrosis postraumática, no unión, mal unión o pseudoartrosis.[6]

## **2.5 Diagnóstico**

Los pacientes que involucrados en traumatismos de alta energía deben ser tratados de acuerdo con las directrices de soporte vital avanzado en traumas, ya que puede haber compromiso de la vida o lesiones mortales de los miembros.

El edema, dolor, deformidad y deterioro funcional son los signos clínicos clásicos de la mayoría de las fracturas. La incapacidad para sostener el peso del cuerpo es particularmente indicativo. Las fracturas de alta energía suelen ser evidentes en la inspección, mientras que las fracturas de pilón tibial causadas por un mecanismo de torsión, a menudo tienen signos clínicos menos llamativos. Se debe de tomar extremo cuidado en el examen clínico para buscar posibles lesiones asociadas, especialmente vasculares o nerviosas y el síndrome compartimental, que requieren una intervención urgente. [1]

### **2.6.1 ESTUDIOS DE IMAGEN.**

La evaluación Radiológica es un indicador primario para determinar la técnica quirúrgica y el abordaje. Las radiografías convencionales de tobillo y la indicación para la obtención de radiografías de toda la tibia y del peroné son la extensión proximal de la fractura o la sospecha de lesiones más proximales.

La TC es útil para identificar la extensión de la trazo articular y determinar el abordaje más apropiado y la estrategia de fijación. La TC a demostrado que brinda información en 82% de pacientes y cambia el plan quirúrgico en 64%.

Topliss et al. Analizaron 126 fracturas de plafón tibial usando radiografías y TC para determinar la recomendación de fijación basados en el patrón de fractura. Los seis principales fragmentos articulares fueron identificados anterior, posterior, medial, anterolateral, posterolateral y die-punch. Los trazos de fractura fueron trazados radialmente, y dos grupos principales fueron identificados: coronal y sagital. Fracturas coronales ocurrieron en pacientes ancianos con lesiones de baja energía y presentaron angulación en valgo. Las fracturas sagitales ocurrieron en pacientes jóvenes con lesiones de alta energía y presentaron angulación en varo. [7]

### **2.7 Tratamiento**

La decisión quirúrgica para el tratamiento de las fracturas de plafón tibial continua siendo una fuente de debate entre los cirujanos ortopedistas. Problemas relacionados con el manejo de fracturas de plafón tibial de alta energía incluyen la decisión de operar contra manejo conservador, el tiempo de intervención (agudo o retrasado), el tipo de

intervención (fijación interna, fijación externa, fijación híbrida) y el abordaje quirúrgico (anteromedial, medial anterolateral, lateral o combinados) [8]

En 1969 Ruedi y Allgöwer propusieron cuatro principios básicos para el manejo de fracturas de plafón tibial: reducción y estabilización de fracturas de peroné asociadas para restituir la longitud de la columna lateral, corrección de la deformidad en valgo y reducción de los fragmentos anterolateral (chapot) y posterior (Volkman) a través de ligamentotaxia, reconstrucción anatómica de la superficie articular de la tibia, injerto óseo autólogo en el defecto metafisario y colocación de placa en superficie medial de la tibia para prevenir angulación en varo y neutralizar fuerzas de rotación que permiten movimientos tempranos de tobillo. [7]

La elección de tratamiento debe de tomar en cuenta no solo la estabilización de la fractura, sino también el manejo de los tejidos blandos lesionados los cuales son una frecuente causa de complicaciones [1]

Por ello, el tratamiento definitivo deberá basarse en:

1. Reducción articular y estabilización
2. Restitución de la alineación
3. Manejo de la pérdida ósea en la primera cirugía o como planeación de una segunda

Intervención (lesiones C3).

4. Cuidado de los tejidos blandos

Cuando el trazo de la fractura está a menos de 5cm de la articulaciónn del tobillo, el clavo endomedular de tibia no es viable. La tecnica convencional de reduccion abiertta y fijacion interna(RAFI), involucra diseccion extensa y denudamiento del periostio, lo que aumentael riesgo de complicaciones de tejidos blandos. La técnica de osteosíntesis con placa minimamente invasiva (MIPO) a ganado prevalencia en años recientes; esta técnica de colocación percutanea usa métodos de reducción indirecta y permite estabilidad de la fractura de tibia distal, preservando la vascularidad de las partes blandas. [10]

La fijación de las fracturas de peroné se considera innecesaria; sin embargo, cuando se diagnostica la inestabilidad de la sindesmosis tibioperonea inferior, la osteosíntesis se torna indispensable. [10] El papel de la fijación del peroné es controversial. El propósito incluye: restitución de la longitud, reducción indirecta de los tubérculos de Chaput (anterolateral) y de Volkman (posterolateral). Por lo tanto, ignorar la fractura de peroné, permite el acortamiento de la tibia para mejorar el contacto de la fractura en la metáfisis, especialmente en las fracturas tipo C3, dónde la metáfisis está conminuida y se espera un retardo en la consolidación. [9]

La artrodesis es, hoy en día, reservada sólo para los casos graves de trituración articular que no son re construibles. [1]

Patterson y col. fueron los primeros en describir las dos etapas del manejo de lesión de pilón tibial con tratamiento definitivo dentro de 10-14 días, seguido de una fijación

externa. Una cuidadosa restitución de la alineación con el fijador externo debe ser considerada en un estadio temprano. La forma de constructo del fijador externo varía, de un marco en “delta” y “a” siendo los más comunes. [9]

En los pasados 10 años, el concepto de osteosíntesis con placa puente ha sido desarrollado para fracturas multifragmentadas. La técnica minimiza el trauma de tejidos blandos de la zona afectada, el cual teóricamente conserva una mejor irrigación alrededor de la fractura. Ya que el daño de tejidos blandos y el aporte vascular es menos extenso, las fracturas han consolidado más rápido.

El uso de placas bloqueadas metafisarias intentan minimizar la inconformidad asociada con los implantes prominentes como en las placas convencionales DC o LC DCP. El uso de placa LC de bajo perfil en la superficie medial de la tibia definitivamente provee mejor estética, y teóricamente menos oportunidad de pinzamiento.

Los relativamente pequeños fragmentos distales, a menudo, presentan un problema de adecuada fijación durante la operación. El uso de una placa DC común y una LC DCP limita el número de tornillos en el fragmento distal. La placa LC provee una mejor fijación de los fragmentos distales, esto es por la configuración especial de los orificios de los pernos de bloqueo al final de la placa. Además, la fijación de la placa con el sistema de tornillos de bloqueo puede generar tornillos de bloqueo multidireccionales dentro de hueso esponjoso, dando un mejor “pull out” y una mejor estabilidad angular alrededor de los pequeños fragmentos distales en comparación con la clásica técnica de fijación. [11]

## 2.8 Complicaciones

En la literatura de 1969, los buenos resultados para las fracturas de pilón tibial fueron rastreados en menos del 50%. Después de la introducción de la técnica de reducción abierta por Rüedi y Allgöwer, se reportaron 71% de buenos y excelentes resultados [12]. Las complicaciones que se encontraron con artrosis postraumática 22%, distrofia simpática refleja 21%, infección de herida 12.5 %, necrosis cutánea 6.25%, deformidad angular 3%, infección crónica 3% [12]

La incidencia y tipo de complicación depende también del tratamiento quirúrgico.

En las fracturas tratadas mediante reducción abierta y osteosíntesis interna (ORIF) se han publicado entre un 10% a 55% de complicaciones graves: se describe hasta un 37% de complicaciones cutáneas e infecciosas en fracturas tipo II y III de Rüedi. Entre los problemas postoperatorios precoces, se encuentran la necrosis cutánea, infección superficial y profunda que puede progresar a osteítis, y pérdida de fijación. [5]

T.w. Lau, en su estudio "Wound Complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibial fracture", reporta que la infección es una de las complicaciones más comunes: define como *infección tardía* a la infección que aparece después de 1 mes de una completa cicatrización sin signos de infección previa. En la literatura, la tasa de infección de placas va de 0%-6%. [11]

Las complicaciones relacionadas con la consolidación de la fractura incluyen el retraso de la consolidación, pseudoartrosis de la unión metafisodiafisaria, mala consolidación en varo o valgo de la parte distal de la tibia y la incongruencia articular o pérdida de la superficie articular.

| Errores técnicos y complicaciones secundarias más frecuentes |  |
|--|--|
| ERRORES  | COMPLICACIONES   |
| Planificación incorrecta                                     | Reconstrucción incorrecta.   |
| Momento inapropiado  | Pseudoartrosis   |
| Mala reconstrucción del peroné                               | Dehiscencia. Necrosis cutánea. Infección   |
| Subluxación intraarticular (separación >2mm, escalón >1mm)   | Mala reducción. Tibia en varo-valgo.<br>Incongruencia. Artrosis.                   |
| fragmento entero-externo tibial no reducido                  | Mortaja abierta —> Artrosis  |
| Insuficiente injerto en el defecto metafisario               | Colapso articular. Retardo consolidación<br>Aflojamiento del implante. Deformidad. |
| Carga demasiado precoz                                       | Pseudoartrosis   |

F. López-Prats, J. Sirera, S. Suso; Fracturas de pilón tibial; Rev Ortop Traumatol.2004; 48: 470 - 83

Se piensa que la pseudoartrosis de la tibia distal puede ser el resultado de la desvascularización traumática de los fragmentos fracturarios, una excesiva desperiostización en el momento de la cirugía y la distracción e inestabilidad de la fractura.

La incongruencia articular conduce a una distribución no uniforme de la carga a través de la superficie articular y puede acelerar el desarrollo de artrosis postraumática.[5]

Las fracturas tratadas mediante enclavado intramedular tienen problemas de alineación en el 7 a 35% de los casos; mediante fijación externa se presentan en el 19 a 25% de los casos. Las placas de tibia distal permiten una reducción más precisa. Las placas bloqueadas proporcionan una mayor rigidez y carga al fracaso que las placas estándar. Sin embargo, aunque las placas modernas proporcionan una buena estabilidad axial, pueden presentar un desplazamiento secundario en el 7%. En las lesiones de alta energía tratadas por MIPO, el 35% requiere una segunda cirugía para lograr la consolidación. Los pacientes que reciben manejo con fijación externa presentan dolor y menos rango de movimiento que los pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna. La fijación externa con osteosíntesis «a mínimo» provoca una mayor disminución del arco móvil del tobillo cuando se compara con la ORIF diferida.

Tras la consolidación de las fracturas de pilón tibial, es probable cierta pérdida de la movilidad del tobillo debido a las lesiones asociadas de las partes blandas locales, la artrofibrosis, contractura muscular y cicatrización. La artrosis postraumático puede ser debida a la lesión del cartílago en el momento del traumatismo, la necrosis avascular del tejido óseo subcondral y la incongruencia articular residual. La reducción anatómica de los fragmentos articulares no necesariamente previene el desarrollo de artrosis postraumático. La pseudoartrosis y el retardo de consolidación son complicaciones comunes de las fracturas de tibia distal tratadas con abordajes tradicionales.

La aparición de complicaciones depende más de la lesión en sí misma que del abordaje utilizado para gestionar éstas fracturas: en el impacto final del proceso tienen marcada importancia como factores pronósticos las condiciones de las partes blandas y la calidad de la reducción articular. [12]

### 3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

La presencia de dolor, infección ósea, exposición del implante así como secuelas de limitación de arcos de movimiento son complicaciones comunes en las fracturas de tibia distal esto debido a que se relaciona entre 10 a 55 % al tipo de implante usado para la osteosíntesis así como el grado de lesión y la técnica quirúrgica; lo que condiciona a un retardo en la reincorporación del paciente a sus actividades de vida diaria; por lo que se evaluara la funcionalidad de pacientes pos operados de fracturas de plafón tibial tipo "B" o "C" (AO) usando placa anatómica LC y trébol, para reconocer la funcionalidad posterior a este tipo de fracturas y la reincorporación de los pacientes a las actividades de la vida diaria.

## 4. JUSTIFICACION

---

El manejo de las fracturas de plafón tibias se ha convertido en un reto debido a los diversos tipos de implantes que existen para su tratamiento definitivo desde fijador externo hasta osteosíntesis con placas anatómicas LC y placas convencionales esto aunado al tipo de fractura que se ve implicado, condicionando el tiempo de rehabilitación para el completo restablecimiento funcional de la articulación tibioastragalina.

Actualmente no hay un consenso uniforme sobre que implante como tratamiento definitivo condiciona a futuro una mejor evolución, ya que cada uno contiene cualidades y defectos para la buena evolución del paciente.

El uso de placas anatómicas LC de tibia distal cuenta con resultados benéficos al ser de un perfil bajo lo que conlleva a disminución de infecciones funcionales, ya que estas son de perfil más bajo y requieren para su colocación menos tiempo quirúrgico, incisiones más pequeñas y mínima manipulación de tejidos blandos, lo que conlleva a una menor exposición ósea al medio ambiente.

## 5. OBJETIVOS

---

### 5.1 Objetivo General

Se determinaron los resultados funcionales evaluados por escala AAOFAS en pacientes con fractura de plafón tibial tipo "B" o "C" de clasificación AO, postoperados con placa anatómica LCP comparados con pacientes postoperados con placa trébol.

### 5.2 Objetivos específicos

- Reconocer el tipo de fractura de plafón tibial que presenta cada uno de los pacientes.
- Identificar manejo inicial de fracturas de plafón tibial
- Tiempo transcurrido entre inicio de lesión y tratamiento definitivo
- Identificar las complicaciones asociadas al tipo de fractura y tratamiento quirúrgico utilizado.
- Evaluar la funcionalidad de la articulación del tobillo.
- Determinar cómo influye la presencia de complicaciones y secuelas en el pronóstico del paciente.
- Demostrar cual de éstos dos abordajes quirúrgicos presenta menor riesgo de complicaciones y secuelas.

## 6. MATERIAL Y METODOS

---

### 6.1 Diseño

Observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal, retrolectivo.

### 6.2 Sitio

Consulta externa del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Doctor y General Rafael Moreno Valle" Puebla. Secretaria de Salud.

### 6.3 Periodo establecido

Febrero 2016 a Febrero 2017

### 6.4 Población

- Universal: Pacientes atendidos en el servicio de Ortopedia del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Doctor y General Rafael Moreno Valle"
- Fuente: Pacientes con diagnóstico de Fractura de pilón tibial.
- Blanco: Pacientes con fractura de pilón tibial tipo B y C de clasificación AO tratados con placa anatómica LCP y placa trébol.

## **6.5 MATERIAL**

### **6.5.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### 6.5.1.1 Inclusión

- Pacientes de cualquier sexo
- Pacientes con edades entre 18 a 60 años
- Fractura de tibia distal con tipo B y C de calificación AO los cuales fueron sometidos a manejo quirúrgico mediante osteosíntesis con placa trébol o placa anatómica LC para tibia distal.

#### 6.5.1.2 Exclusión

- Pacientes con Fractura de tibia distal abierta
- Pacientes sometidos a re intervención quirúrgica
- Pacientes con fracturas asociadas en pie y diáfisis de tibia.
- Pacientes con fractura de más de 3 semanas de evolución

#### 6.5.1.3 Eliminación

- Pacientes de los cuales no se cuente con expediente clínico completo
- Pacientes que no acepten participar en el estudio.

## **6.6 METODOS.**

### **6.6.1 TECNICA DE MUESTRA**

No probabilístico de casos consecutivos.

### 6.6.2 TAMAÑO DE MUESTRA

El cálculo de tamaño de muestra se establece mediante la fórmula para estudios comparativos observacionales mencionada por Hulley et al, teniendo en cuenta el una proporción de pacientes que presentan FRACTURAS DE PLAFÓN TIBIAL... (7%) y los pacientes que presentan y una amplitud de 40% esperado total

$$W=0.4$$

$$N=4 Z_{\alpha}^2 P(1-P)/ W^2$$

$$P=0.07$$

$$W^2=0.16$$

$$N=47 \text{ PACIENTES}$$

### 6.6.3 METODOLOGIA

De acuerdo con los criterios de selección mencionados, se identificó al paciente en la consulta externa de cirugía articular de este hospital, contaron con estudios radiográficos simples de la región afectada, ya sea en forma físico o electrónico

Los pacientes contaron con radiográficos postquirúrgicos y de control en seguimiento de consulta externa, y de esta manera se correlaciono los hallazgos radiográficos y clínicos, vaciados en el formato impreso,

Los resultados fueron vaciados en una base de datos específica para salvaguardar la información obtenida

Para fines de almacenamiento se guardará la información por duplicado, para evitar pérdidas de material, tanto en una memoria de tipo USB, y en la computadora personal de uno de los investigadores

Se identificó cada paciente con un número único progresivo de identificación, además de su número de afiliación y se elaborará un folder con los datos obtenidos, donde se incluirá una copia del diagnóstico clínico-radiográfico

Posteriormente se procederá a realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos.

# 7. VARIABLES

---

## 7.1 Dependientes

- Complicaciones
- Secuelas
- Funcionalidad de la articulación
- Dolor
- Alineación

## 7.2 Independientes

- Género
- Edad
- Tipo de fractura
- Limitación funcional / uso de soporte o aparato ortopédico
- Distancia recorrida
- Base de sustentación
- Marcha
- Rango de movilidad
- Estabilidad del tobillo

## 8. DEFINICIONES

---

### 8.1 Conceptuales

Placa: lámina, plancha o película que se forma o está superpuesta en un objeto.

Fractura: Rotura de un hueso.

Plafón: Plano inferior del saliente de una cornisa.

Artrosis:

Alteración patológica de las articulaciones, de carácter degenerativo y no inflamatorio

### 8.2 Operacionales

- Fractura de plafón tibial: Las fracturas totales del pilón tibial son fracturas de la articulación distal de la tibia con rotura completa de la continuidad epifisio-diafisaria.
- Placas: implante que se colocan en el hueso con el propósito de lograr una fijación. Existen varios tipos de placas y la diferencia radica en su función. Tenemos placas de protección, de sostén, de compresión y de tensión. La forma de la placa está dada de tal manera para que se adapte mejor al hueso en el cual va a ser colocada.
- ORIF: Open Reduction Internal Fixation (reducción abierta y fijación interna)
- MIPO: Minimal Invasive Plate Osteosynthe

- **Artrodesis:** la artrodesis es una operación que tiene por objetivo producir la anquilosis de una articulación enferma. las superficies óseas que forman parte de una artrodesis deben unirse firmemente mediante una fijación interna o externa.
- **Pseudoartrosis:** se define como un estado en el cual el proceso de curación de la fractura se ha interrumpido, caracterizado por pocos o ningún signo de evolución clínica y radiográfica durante meses, y que no se espera alcanzar la consolidación si no se hace algo; habitualmente este “algo” significa tratamiento quirúrgico. Por definición se fija el tiempo mínimo de 6 meses para el diagnóstico.
- **Artrosis:** La artrosis es una enfermedad que lesiona el cartílago articular y origina dolor, rigidez e incapacidad funcional.
- **Incongruencia articular:** pérdida de contacto anatómico de las superficies articulares
- **Retardo en la consolidación:** es la situación en que una fractura se demora más allá de tiempo esperado para alcanzar la consolidación, considerándose la fractura, su localización, el tiempo, edad del enfermo y otras características del accidente. También por definición se establece el tiempo promedio entre 3 y 6 meses
- **consolidación viciosa:** se define como aquella en la que los fragmentos han consolidado en una posición no anatómica. Las deformidades en la consolidación pueden o no afectar la función o estabilidad de un miembro o todo el cuerpo, esta ocurre por una inadecuada reducción de una fractura o una mala inmovilización

| NOMBRE     | NOMBRE Y TIPO DE VARIABLE          | DEFINICION CONCEPTUAL  | DEFINICION OPERACIONAL  | ESCALA DE MEDICION                 |
|------------|------------------------------------|--|---|------------------------------------|
| Placa      | Cualitativa<br>Nominal, dicotómica | lámina, plancha o película que se forma o está superpuesta en un objeto.                         | implante que se colocan en el hueso con el propósito de lograr una fijación.  | Placa trébol<br>Placa Ic anatómica |
| Fractura   | Cualitativa                        | Rotura de un hueso.  | Las fracturas totales del pilón tibial son fracturas de la articulación distal de la tibia con rotura completa de la continuidad epifisio-diafisaria.   | Clasificación AO                   |
| Plafón     | Cualitativa, nominal               | Plano inferior del saliente de una condensa.   | El pilón tibial comprende anatómicamente el extremo distal de la tibia que incluye la superficie articular. Su límite proximal se encuentra aproximadamente a 8-10 cm de la superficie articular del tobillo  |                                    |
| Función    | Cuantitativa                       | Capacidad de actuar propia de los seres vivos y de sus órganos, y de las máquinas o instrumentos | limitación de actividades, anomalías de marcha, superficie de marcha, arcos de movimiento   | Bloques de aprox 100mts            |
| Alineación | Cuantitativa                       | Acción y efecto de alinear   |   | Grados                             |
| Dolor      | Cuantitativa                       | Sensación molesta y aflictiva de una parte del cuerpo por causa interior o exterior              | Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas. | EVA                                |
| Sexo       | Cualitativa, nominal, dicotómica.  | Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas                          | Referido como el fenotipo aparente del paciente, pudiendo ser masculino o femenino  | Femenino/ masculino                |
| Edad       | Cuantitativa, continua, de razón.  | Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales                                  | El número de años cumplidos, referidos por el paciente desde su nacimiento a la fecha del interrogatorio  | Años                               |
| IMC        | Cuantitativa, nominal              | razón matemática que asocia la <u>masa</u> y la <u>talla</u> de un individuo                     | razón matemática que asocia la <u>masa</u> y la <u>talla</u> de un individuo  | Kg/M2                              |
| Peso       | Cuantitativa, continua             | Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo.  | Determinar el peso, o más propiamente, la masa de algo por medio de la balanza o de otro instrumento equivalente.   | Kg                                 |
| Talla      | Cuantitativa, continua             | Estatura o altura de las personas  | Estatura o altura de las personas   | Cm                                 |

## 9. ANÁLISIS DE DATOS

---

Se captaron los datos crudos o primarios en la hoja de recolección de datos para el estudio, basado en la descripción de las variantes. De la hoja de recolección se vaciaron los datos a la base de datos, que se formara en el paquete SPSS versión 22.0 para su análisis. Se realizara análisis univariado, con medidas de dispersión y tendencia central para los datos cuantitativos y mediante proporciones para los datos ordinales, así como pruebas de homogeneidad de las variantes. Se realizara prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar que los datos cuantitativos provengan de una curva teorica normal

# 10. LOGÍSTICA

---

## 9.1 Recursos humanos

- Tesista: Juan Miguel Vargas Martínez, residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia
- Director Experto: Dr. Raúl Israel Morales Silva
- Director Metodológico:

## 9.2 Recursos materiales

Los propios del servicio de Ortopedia del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Doctor y General Rafael Moreno Valle”.

## 9.3 Recursos financieros

Los propios para la elaboración y sustentación del proyecto.

Cronograma de actividades

# 11. BIOÉTICA

---

Dado que la investigación para la salud, es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, ya que el desarrollo de la investigación debe atender a los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas

Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes con fractura de plafón tibial tipo “B” o “C” de la clasificación AO, el cual se realizará en 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.

Título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título tercero: De la Investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos, y de Rehabilitación.

Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

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.

Para tales efectos y basados en lo contenido en el título segundo; capítulo I, artículo 17 del mencionado reglamento nuestra investigación se considera sin riesgo.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial; Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

El presente trabajo se presentará ante el comité local de investigación respectivo para su autorización y registro respectivo.

El presente estudio no pone en peligro la integridad del paciente ni biológica, funcional o moral, dado que el riesgo es menor al mínimo, por lo que se apega a las normas vigentes de salud en México

## 12. 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 tumores óseos.
- 2) Médicos adscritos al servicio de tumores óseos, de la unidad para realizar exploración clínica y radiográfica, para integrar el diagnóstico
- 3) Papelería para los formatos de los pacientes que serán sometidos al estudio así como de los formatos que se utilizaran para el vaciado de los mismos.
- 4) Lápices y plumas para el registro de datos
- 5) 3 equipos 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 el cálculo estadístico.

El presente estudio es factible porque se cuenta con la disponibilidad de 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.



## 14. RESULTADOS

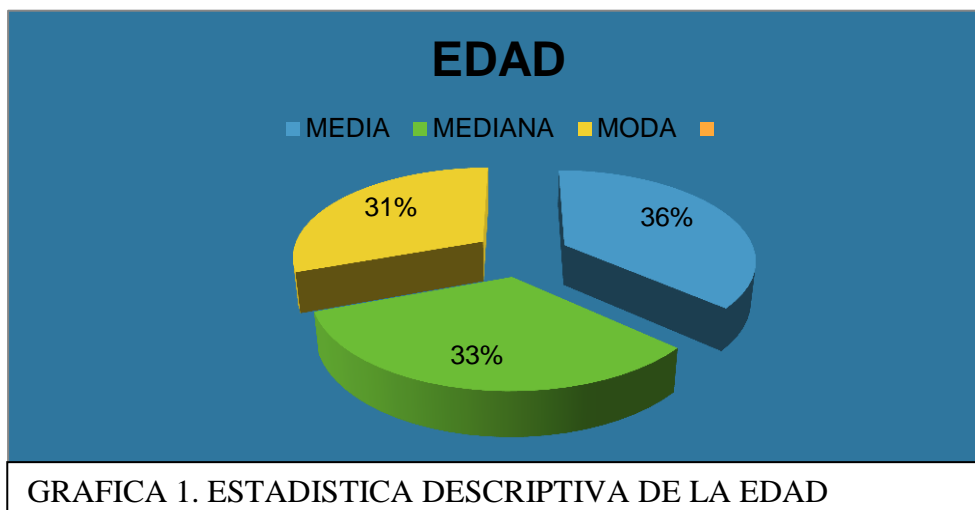
Estadística descriptiva de la muestra.

Observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal, retrolectivo en paciente con fracturas de plafón tibial tipo "B" o "C" de clasificación AO, evaluados mediante escala AOFAS en Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr y Gral Rafael Moreno Valle. Con una muestra de 20 pacientes

La muestra fue constituida tanto por hombres como por mujeres en donde la edad promedio obtenida fue de  $38.2 \pm 13.72$  años, los datos completos estadísticos referentes a la edad del paciente se muestran en la tabla 1-

Tabla 1. Estadística descriptiva de la edad (en años) de las pacientes con fractura de plafón tibial tipo "B" y "C" de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-------|-------------------------|
| 20 | 38.25 | 34.5    | 32   | 13,72               | 188.40   | 18-70 | 35.88                   |



GRAFICA 1. ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LA EDAD

La muestra de pacientes con fracturas de plafón tibial tipo "B" o "C" de clasificación AO mostro un peso corporal promedio de  $73.29 \pm 12.07$  kilogramos. Los datos estadísticos descriptivos completos del peso obtenido de la muestra se muestra en la tabla ;

Tabla 2. Estadística descriptiva del peso (en kilogramos) de las pacientes con fractura de plafón tibial tipo "B" y "C" de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-------|-------------------------|
| 20 | 73.29 | 70.5    | 70   | 12.07               | 145.76   | 54-98 | 16.47                   |

Los pacientes estudiados en la muestra mostraron una talla promedio de  $1.62 \pm 0.079$  cm con una media de 1.63, obteniéndose un rango de 1.44-1,77 entre el mínimo y el máximo de los valores obtenidos. Los datos descriptivos de la variable se muestran en la tabla 3

Tabla 3. Estadística descriptiva de la talla (en centímetros) de las pacientes con fractura de plafón tibial tipo "B" y "C" de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango     | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-----------|-------------------------|
| 20 | 1.62  | 1.63    | 1.6  | 0.079               | 0.006    | 1.44-1.77 | 4.87                    |

Los pacientes estudiados en la muestra presentaron una media de la superficie corporal total de  $27.6 \pm 5.2$ , con desviación estándar de 5.20. en la tabla 4 se observan las estadísticas descriptivas de esta variable

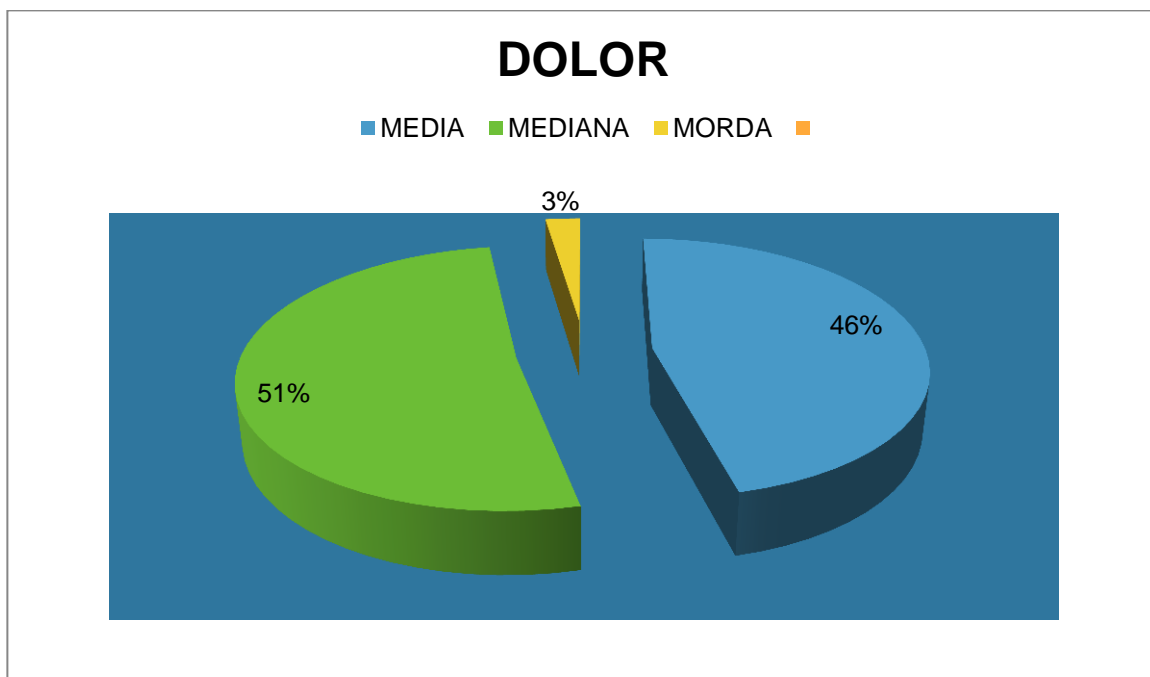
Tabla 4. Estadística descriptiva de la superficie corporal total (en metros cuadrados) de las pacientes con fractura de plafón tibial tipo "B" y "C" de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango      | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|------------|-------------------------|
| 20 | 27.6  | 27.2    | 26.4 | 5.20                | 27.1     | 18.3-38.26 | 18.81                   |

Los pacientes estudiados con fractura de plafón tibial tipo “B” o “C” de la clasificación AO presentaron una media de dolor de  $27 \pm 4.70$  en escala AOFAS. Se muestran los resultados estadísticos en la tabla 5

Tabla 5. Estadística descriptiva del dolor en pacientes con fractura de plafón tibial tipo “B” y “C” de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-------|-------------------------|
| 20 | 27    | 30      | 30   | 4.70                | 22.10    | 20-30 | 17.41                   |

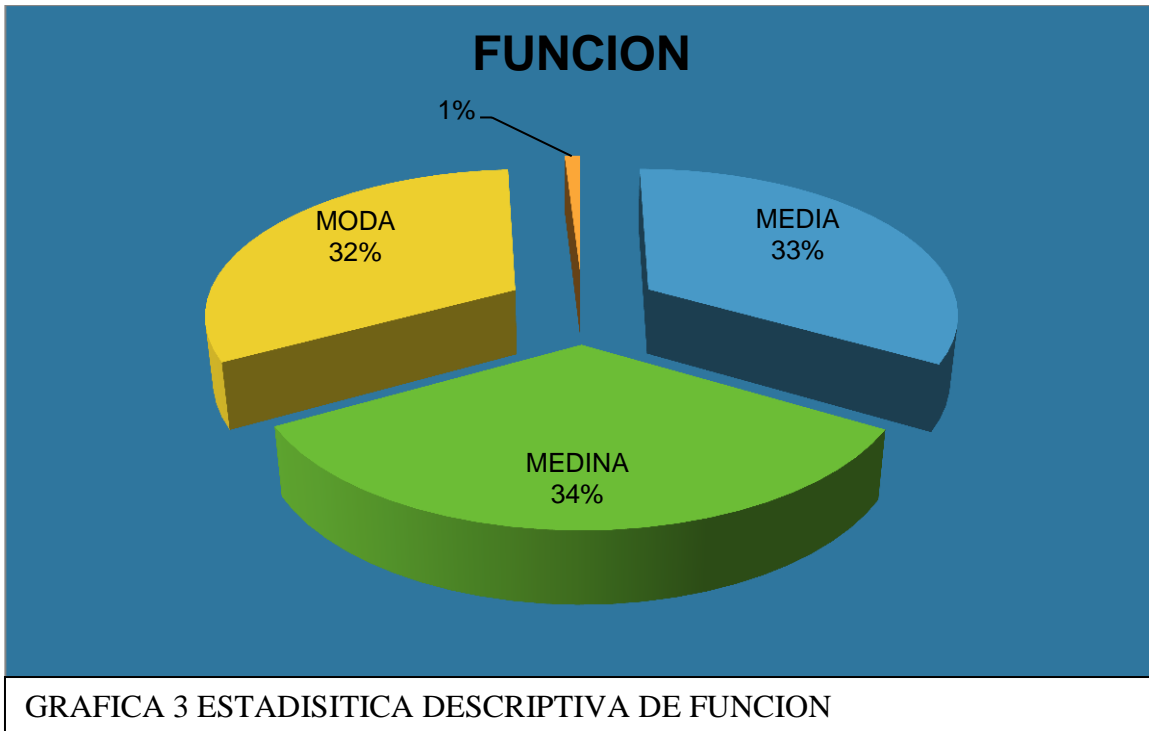


GRAFICA 2. ESTADISTIICA DESCRIPTIVA DE DOLOR

Los pacientes estudiados con fractura de plafón tibial tipo “B” o “C” de la clasificación AO presentaron una media de función de  $41.6 \pm 6.22$  en escala AOFAS. Se muestran los resultados estadísticos en la tabla 6

Tabla 6. Estadística descriptiva del función en pacientes con fractura de plafón tibial tipo “B” y “C” de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-------|-------------------------|
| 20 | 41.6  | 42      | 40   | 6.22                | 38.77    | 27-50 | 14.96                   |



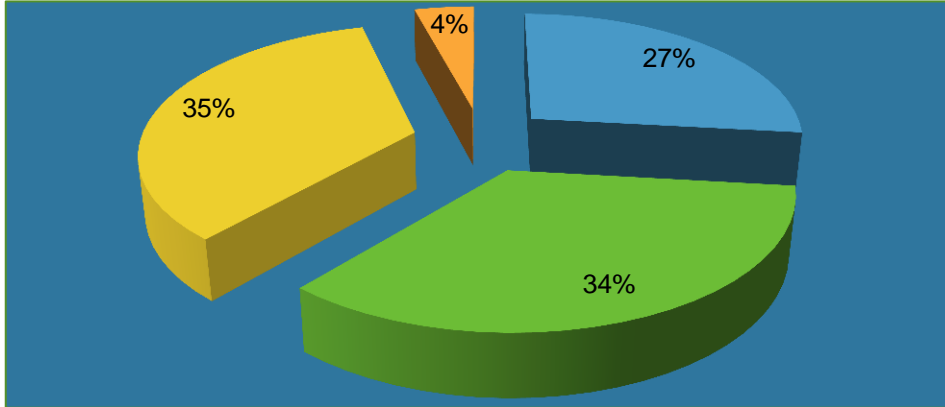
Los pacientes estudiados con fractura de plafón tibial tipo “B” o “C” de la clasificación AO presentaron una media de alineación de  $7.75 \pm 2.55$  en escala AOFAS. Se muestran los resultados estadísticos en la tabla 7

Tabla 7. Estadística descriptiva del alineación en pacientes con fractura de plafón tibial tipo “B” y “C” de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-------|-------------------------|
| 20 | 7.75  | 10      | 10   | 2.55                | 6.51     | 5-10  | 32.93                   |

## ALINEACION

■ MEDIA ■ MEDIANA ■ MODA ■



Los pacientes estudiados con fractura de plafón tibial tipo “B” o “C” de la clasificación AO presentaron una media total de  $74.8 \pm 12.01$  en escala AOFAS. Se muestran los resultados estadísticos en la tabla 8

Tabla 8. Estadística descriptiva del total de pacientes con fractura de plafón tibial tipo “B” y “C” de clasificación AO con placas anatómica LC comparadas con placa trébol.

| N  | Media | Mediana | Moda | Desviación estándar | Varianza | Rango | Coficiente de variación |
|----|-------|---------|------|---------------------|----------|-------|-------------------------|
| 20 | 74.8  | 80      | 80   | 12.01               | 144.3    | 47-90 | 16.05                   |

## Título del gráfico

■ B1 ■ B2 ■ B3 ■ C1 ■ C2 ■ C3

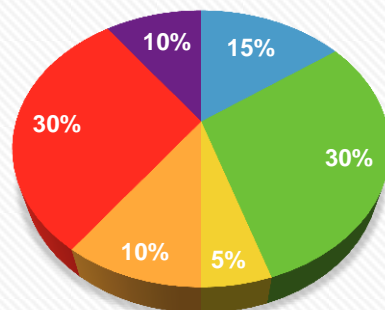
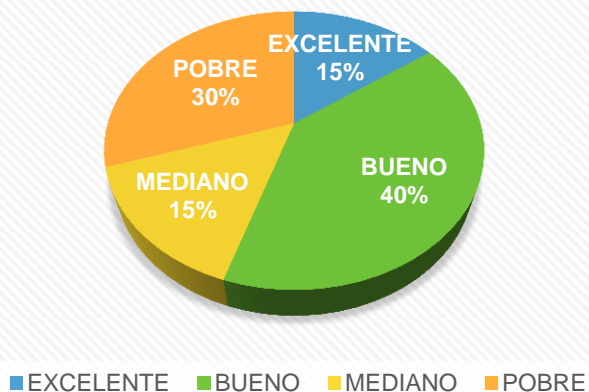


Tabla 18. Comparación de las variables cuantitativas de las pacientes que presentaron reducción tumoral, con cáncer de mama localmente avanzado que recibieron quimioterapia neoadyuvante con esquema de taxano-antraciclinas de la muestra.

| Variable     | Maniobra | Media ( $\bar{X}$ ) | DE    | $p^*$       | IC95% de la diferencia | Poder (1- $\beta$ ) |
|--------------|----------|---------------------|-------|-------------|------------------------|---------------------|
| Edad         | Trébol   | 42.8                | 12.17 | .178        | -4.2 21.07             | 28.16               |
|              | LCP      | 34.4                | 14.22 |             |                        |                     |
| Peso (kg)    | Trébol   | 72.4                | 9.9   | <b>.777</b> | -                      | >80                 |
|              | LCP      | 74.0                | 14.01 |             |                        |                     |
| Talla (cm)   | Trébol   | 1.62                | .069  | .750        | -.088 .064             | 14.06               |
|              | LCP      | 1.63                | .089  |             |                        |                     |
| IMC          | Trébol   | 27.44               | 6.02  | .859        | -5.48 4.61             | 28.88               |
|              | LCP      | 27.87               | 4.72  |             |                        |                     |
| DOLOR        | Trébol   | 25.55               | 5.27  | <b>.223</b> | -6.99 1.74             | 78.33               |
|              | LCP      | 28.18               | 4.04  |             |                        |                     |
| FUNCION      | Trébol   | 40.77               | 5.35  | <b>.607</b> | -7.49 4.50             | >80                 |
|              | LCP      | 42.27               | 7.04  |             |                        |                     |
| ALINEAMIENTO | Trébol   | 7.22                | 2.63  | <b>.418</b> | -3.38 1.47             | 78.33               |
|              | LCP      | 8.18                | 2.52  |             |                        |                     |
| TOTAL        | Trébol   | 70.22               | 12.89 | <b>.133</b> | -19.29 2.47            | >80                 |
|              | LCP      | 78.63               | 10.30 |             |                        |                     |

DE, desviación estándar; \*t-Student variables independientes; IC95% Intervalo de confianza 95%; SC, Superficie Corporal m<sup>2</sup>; QTX, quimioterapia; cm, centímetros; kg, kilogramos.

### Resultados funcionales de los pacientes con fracturas de plafón tibial tipo "B" y "C" de la muestra obtenida



## 15. DISCUSIÓN

---

Se llevó a cabo un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal para reconocer los resultados funcionales de los pacientes con fracturas B y C de pilón tibial manejados mediante la colocación de placas de tipo LC anatómicas y placas de tipo trébol.

La muestra del presente estudio estuvo comprendida por 20 pacientes, de los cuales 11 fueron manejados con placa LCP y 9 con placa trébol. La edad promedio de la muestra fue de  $38.5 \pm 13.7$  años de edad. Usualmente, las fracturas de pilón tibial aparecen en edades productivas, la edad promedio marcada en algunas series de la literatura es de 35 a 40 años de edad (13), las cuales se asemejan a las reportadas en nuestro análisis. No hay diferencias entre el promedio que encontrado y el reporte a nivel global. Esto condiciona que las fracturas de plafón tibial sean, prácticamente exclusivas, de edades productivas, debido a que se presentan en presencia de traumatismos de alta energía o bien, en traumatismos de mediana energía ante huesos de mala calidad. Nosotros, conformamos una muestra que engloba ambas categorías (rango de 18 a 70 años de edad) y que sin embargo la tendencia fue hacia edades entre 35 a 40 años. [13]

Y si bien la prevalencia estuvo situada en edades productivas, el género tampoco no marca una diferencia en el presente estudio debido a que la mayoría de nuestros pacientes fueron del sexo masculino ( $n=16$ ) comparados con el femenino ( $n=4$ ) (80 vs 20%). Esto probablemente relacionado con las actividades laborales realizadas por los hombres, así como por el medio de transporte utilizado, ya que las fracturas de plafón tibial tipo B o C de clasificación AO están relacionadas con traumatismo de alta energía secundarios a caídas o accidentes automovilísticos (13). Estas lesiones, en las cuales

los tejidos blandos y óseos de la pierna absorben una gran cantidad de energía transmitida de forma directa, como refiere Jordi Tomas, provocan una compresión axial donde el talón impacta con la superficie articular de la tibia y causan un estallamiento del plafón con características que incluyen: lesión severa de tejidos blandos, conminución y desplazamiento de fragmentos articulares. Contrariamente, las lesiones rotacionales son típicas de lesiones de baja energía con menos lesión de tejidos blandos, como observamos en las características de los pacientes de nuestra muestra.

[13]

En el presente estudio se obtuvo un promedio de IMC de  $27.6 \pm 5.2$  , en el cual encontramos 4 personas con obesidad leve, 2 pacientes con obesidad media, 8 pacientes con sobrepeso y el resto con peso normal; en la literatura revisada no se encontró variación en los resultados de acuerdo a las características morfológicas del paciente. Cecen Gs. et al., comentan que el IMC no afecta los resultados clínicos o radiológicos de la evolución de pacientes con fracturas de plafón tibial tipo B o C. Este grupo de investigadores, únicamente refieren que se relaciona el aumento del IMC (sobrepeso y obesidad) con un aumento en el riesgo para padecer infecciones superficiales (piel y Tejido celular subcutáneo) en este grupo de pacientes fracturados.

[14]

Se compararon los resultados funcionales de las fracturas de plafón tibial tipo "B" o "C" de clasificación AO manejadas con placa anatómica LC y placas de tipo trébol. Con los avances en las técnicas quirúrgicas y los implantes ortopédicos, la reducción abierta y fijación interna inmediatamente después de las lesión se ha vuelto viable para fracturas de tibia intrarticulares por lesiones de alta energía permitiendo la reconstrucción anatómica de la superficie articular. White y cols. Usaron un simple paso de RAFI para tratar a las fracturas de plafón tibial designadas como tipo C por la AO/OTA,

encontraron que la fractura de plafón tibial puede ser estabilizado usando primeramente RAFI con una segura y efectiva ventana quirúrgica, resultando en una reducción de calidad y buenos resultados funcionales con complicaciones relativamente bajas [15]

Dentro del periodo febrero 2016 y febrero 2017 se encontraron 45 pacientes con fracturas de plafón tibial, dentro de las cuales 20 pacientes entraban dentro de los criterios de inclusión, 10 pacientes con fracturas tipo "B" y 10 pacientes con fracturas de plafón tipo "C" entre los cuales 9 (45%) fueron manejados con placa tipo trébol y 11 (55%) placa anatómica LC. El mecanismo de lesión en todos los casos fue por traumatismos de alta energía. Para evaluar la función se aplicó la escala AOFAS (*American Orthopedic Foot and Ankle Society*)

Se evaluó la función postoperatoria con escala AOFAS la cual evalúa dolor con 40 puntos, funcionalidad con 50 puntos y alineamiento con 10 puntos con un total de 100 puntos donde se considera un resultado excelente de 90 a 100, bueno de 80 a 90, medio de 70 a 80 y malo menor a 70.

Se obtuvieron los siguientes resultados para dolor mediante la escala de AOFAS (0 a 40 puntos), la placa trébol mostró un promedio de  $25.55 \pm 5.27$  puntos, y la placa LCP mostró un promedio de  $28.18 \pm 4.04$  puntos, aún y cuando hay diferencia en el resultado entre los grupos de estudio, el estadístico empleado (U-Mann Whitney) no resultó significativo. De acuerdo al estudio realizado por Duckworth y cols en fracturas de pilón tibial tipo C, reportan un total de 79% de pacientes (n=42) que tuvieron dolor posterior a manejo quirúrgico. Nosotros obtuvimos la presente un porcentaje del 30% de los pacientes con los peores resultados para dolor. Sin embargo, el estudio de Duckworth et al., no fueron evaluados con escala de AOFAS. [15] en la literatura revisada no se encontró resultados de dolor con placa tipo trébol, sin embargo no

encontramos gran diferencia en resultados con el uso de placas LC, esto probable a que al ser una fractura articular compleja condiciona una artrosis temprana lo que condiciona dolor crónico.

Obtuvimos un resultado de función de acuerdo a la escala AOFAS (50 puntos) para placa trébol  $40.77 \pm 5.35$  puntos, LCP  $42.27 \pm 7.04$  puntos; esta evaluación incluye desde limitaciones a la actividad, arcos de movimiento y estabilidad, en la bibliografía revisada se encontró que se relaciona el mal resultado funcional de acuerdo al tipo de fractura, comentan que en las fracturas tipo 3 tuvieron un peor resultado funcional. Tomando en cuenta que las fracturas tipo 3 o las tipo C son fracturas multifragmentadas y desplazadas lo que condiciona que al realizar la osteosíntesis es muy difícil conseguir una reducción anatómica resultando en una mala congruencia articular condicionando q los rangos de movimientos de flexoextensión se vean limitados así mismo por el tiempo de inmovilización y el daño tejidos blandos [16]. Pierre J. y col evalúan a 104 pacientes mediante la escala AOFAS en fracturas de pilón tibial obteniendo un resultado para función de  $37 \pm 10.7$  puntos, refieren que el promedio final de arcos de movimientos con de  $10^\circ$  de flexión y de  $28^\circ$  para extensión de tobillo, si bien en el estudio realizado por Pierre J., el manejo de fracturas de plafón tibial fue con RAFI, fijador externo y clavo endomedular podemos observada que no existe una gran diferencia comprado con nuestros resultados[17], concordamos que el resultado funcional dependerá más de la complejidad de la fractura que del tipo de implante utilizado, en nuestro caso no obtuvimos un resultado significativo al comprar las placa convencional con una placa anatómica.

De acuerdo con Rocco Barbieri y cols., la mala alineación fue definida como deformidad en varo o valgo, deformidad anteroposterior o ambas mayor a  $5^\circ$  en nuestro estudio encontramos una alineamiento para placa trébol  $7.22 \pm 2.63$  puntos, LCP 8.18

$\pm 2.52$  puntos de acuerdo al estudio realizado por dicho autor en una población de 36 pacientes obtuvieron tres pacientes (9%) con mala alineación; sin embargo en dicho estudio las fracturas de plafón tibial fueron manejadas con fijador externo, así mismo se hace mención sobre la posibilidad de influencia de fractura o integridad del peroné. [18]. Pierre J. y cols. Tuvieron un resultado clínico de  $9\pm 2.3$  puntos de acuerdo a las escala AOFAS en general con el uso de diferentes tipos de implantes y de 8.8 puntos con el uso de placas [17]. Dicho resultado se asemejan a los resultados obtenidos en este estudio, nosotros no encontramos resultados significativos entre la comparación de nuestras placas.

Ketz y col encontraron un promedio de 76.4 y 85.2 puntos en la escala de AOFAS en su grupo de fracturas tipo C2 y C3 respectivamente, resultado que se compra a los encontrados en nuestro estudio con un total para placa trébol  $70.22 \pm 12.89$ , LCP  $78.63 \pm 10.30$ , dichos resultados [19] a pesar de que en dicho estudio no se utiliza la placa convencional tipo trébol podemos observar que los resultados son similares, esto podría ser a que el resultado funcional a largo plazo dependa de tipo de complejidad de la fractura y no al tipo de implante utilizado, si bien el uso de placas anatómicas resulta mejor por la disminución de complicaciones de infección y lesiones cutáneas parece no tener influencia en el resultado a largo plazo.

El presente estudio presenta algunas debilidades metodológicas para la producción de recomendaciones, estas radican en que es un estudio retrospectivo, transversal y observacional, en un periodo de tiempo de un año, lo que podría resultar en un tamaño de muestra insuficiente, así mismo al ser retrospectivo pudimos haber pedido algunos pacientes al clasificarlos de otra manera. Nuestra fortaleza es que a nuestro tamaño de muestra se les pudo dar seguimiento en consulta externa con evaluaciones clínicas y

radiológicas, personal médico capacitado para las evaluaciones, valoración de resultado funcional de acuerdo a escala AOFAS.

El presente estudio deriva en algunas preguntas de investigación para realizar investigaciones futuras como son: ¿las fracturas asociadas a peroné influyen en los resultados funcional?, ¿el manejo quirúrgico o conservador de fracturas de peroné influye en la alineación de tobillo?, ¿existirá un resultado distinto al omitir el primer paso del manejo en fracturas de plafón?, ¿qué tanto influye la movilización temprana en el resultado funcional?

El estudio adecuado de las fracturas de plafón tibial será útil para determinar los tratamientos a instituir así como el pronóstico de las mismas y poder mejorar ambos en beneficio de los pacientes con este tipo de fracturas.

## 16. CONCLUSION

---

Las fracturas de plafón tibial son más comunes en hombres que en mujeres.

La edad promedio fue de  $38 \pm 13.72$  años.

El IMC no influyó en los resultados funcionales de las fracturas de plafón tibial (tipo B o C).

Para el dolor de acuerdo con la escala AOFAS (0-40 puntos) en nuestros paciente se encontró un promedio de  $25.55 \pm 5.27$  puntos, y la placa LCP mostró un promedio de  $28.18 \pm 4.04$  puntos lo que nos indica que siempre existe un dolor residual como secuelas de la fractura.

Para la funcionalidad de acuerdo con la escala AOFAS (0-50 puntos) se encontró para placa trébol  $40.77 \pm 5.35$  puntos, LCP  $42.27 \pm 7.04$  puntos; lo que indica que, a pesar de la complejidad, el paciente regresa a sus actividades de vida diaria pero con restricciones para actividades de alto impacto.

Para la alineación se observó de acuerdo a la escala AOFAS (0-10 puntos) con el uso de placa trébol  $7.22 \pm 2.63$  puntos, LCP  $8.18 \pm 2.52$  puntos, se aprecia una ligera superioridad en la LC probablemente debido a que la placa se amolda más anatómicamente a la tibia distal.

En un total de la escala AOFAS (0-100 puntos) encontramos un promedio para placa trébol  $70.22 \pm 12.89$ , LCP  $78.63 \pm 10.30$  lo que no hace suponer que el resultado funcional depende más de la complejidad de la fractura, así como de lesiones de tejido blandos asociados más que al implante utilizado.

## 17. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Mauffrey C, Vasario G, Battiston B, Lewis C, Beazley J, Seligson D. Tibial pilon fractures: A review of incident, diagnosis, treatment and complications. *Acta Orthop Belg.* 2011 Aug;77(4):432-40
2. Piatkowski K, Piekarczyk P, Kwiatkowski K, Chwedezuk B. Comparison of different locking plate fixation methods in distal tibial fracture. *Int Orthop.* 2015 Nov;39(11):2245-51
3. Dujardin F, Abdulmutalid H, Tobenas A.C. Total Fractures of the Tibial pilon. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013 Jun 20; 65-74
4. Kapandji A.I. fisiología Articular, Miembro inferior, editoria Medica Panamericana 5ta edición.
5. López-Prats F, Sirera J, Suso S, Fracturas de pilón tibial; *Rev Ortop Traumatol.*2004; 48: 470 - 83
6. Tong d, Ji F, Zhang Hao, Ding W, Wang Y, Cheng P, Liu H, Cai X Two stage procedure protocol for minimally invasive plate osteosynthesis technique in the treatment of the complex pilon fracture. *Int Orthop.* 2012 Apr;36(4):833-7
7. Crist B, khazzam M, Murtha Y, Della Rocca G, Pilon fractures: advances in Surgical Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Oct; 19(10):612-22.
8. Mehta S, Gardner MJ, Barei DP, Benirschke SK, Nork SE. Reduction strategies through the anterolateral exposure for fixation of type B and C pilon Fractures. *J Orthop Trauma.* 2011 Feb; 25(2):116-22.
9. Nebu Jacob, Amit Amin, Nikolaos Giotakis, Badri Narayan, Selvadurai Nayagam. Management of high-energy tibial pilon fractures. *Strat Traum Limb Reconstr.* 2015 Nov; 10(3): 137–147.
10. Cheng Wang, Li Ning, Maní Wang; Comparison study of two surgical options for tibia fracture - minimally invasive plate osteosynthesis vs. open reduction and external fixation; *International Orthopedics* 2011; 35: 737 - 742.
11. Gülabi D, Toprak ö, Sen C, Avcı C, Bilen E, Sağlam F, The mid-term result of treatment for tibial pilon fractures. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2012 Sep;18(5):429-35
12. C.A. Encinas-Ullán, R. Fernandez-Fernandez, J.C. Rubio-Suárez, et. al; Medial versus lateral plating in distal tibial fractures: A prospective study of 40 fractures; *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2013; 57 (2): 117 - 122

13. Tang X, Liu L, Tu CQ, Li J, Li Q, Pei FX Comparison of Early and Delayed Open Reduction and Internal Fixation for Treating Closed Tibial Pilon Fractures. *Foot Ankle Int*, 2014:
14. Çeçen GS, Gülabi D, Yanık E, Pehlivanoğlu G, Bekler H, Elmalı N. Effect of BMI on the clinical and radiological outcomes of pilon fractures, *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2014;48(5):570-5
15. Duckworth A, Jefferies J, Clemente J, White T, Type c Tibial Pilon Fracture Short and Long term Outcome Following Operative Intervention *Bone Joint J* 2016;98-B:1106–11.
16. Korkmaz A<sup>1</sup>, Ciftdemir M, Ozcan M, Copuroğlu C, Sarıdoğan K, The Analysis Of The Variables, Affecting Outcome in Surgically Treated tibial Pilon Fractured Patients. *Injury, Int. J. Care Injured* 44 (2013) 1270–1274
17. Pierre Joveniaux,<sup>1</sup> Xavier Ohi,<sup>1</sup> Alain Harisboue,<sup>1</sup> Aboubekr Berrichi,<sup>2</sup> Ludovic Labatut,<sup>3</sup> Patrick Simon, Distal tibia fractures: management and complication of 101 cases, *Int Orthop*. 2010 Apr; 34(4): 583–588.
18. Galante VN, Vicenti G, Corina G, Mori C, Abate A, Picca G, Conserva V: Hybrid External Fixation in the Treatment of Tibial Plateau Fracture, *Injury*. Elsevier 2016 Oct;47 Suppl 4:S131-S13
19. Jansen H<sup>1</sup>, Fenwick A, Doht S, Frey S, Meffert R. Clinical outcome and changes in gait pattern after pilon fractures, *Int Orthop*. 2013 Jan;37(1):51-8.

