



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA
POLANCO, MEXICO D.F.

“EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE PILON TIBIAL TRATADOS CON PLACA ESPECIAL PARA PILON TIBIAL VS PLACA ANTEROLATERAL PARA TIBIA DISTAL”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

JUAN RAMON CERVANTES MARTINEZ.

ASESOR.

Dr. José Luis Rosas Cadena.
Médico Adscrito del servicio de Traumatología y Ortopedia.
Profesor Titular del Curso.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

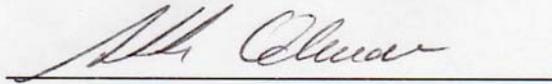
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE PILON TIBIAL TRATADOS CON PLACA ESPECIAL PARA PILON TIBIAL VS PLACA ANTEROLATERAL PARA TIBIA DISTAL”

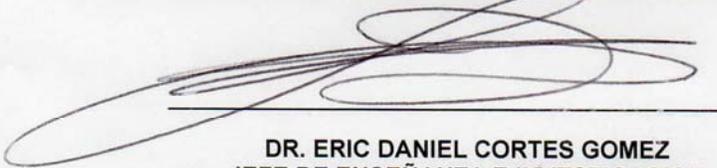
TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGIA
PRESENTA:

**JUAN RAMON CERVANTES MARTINEZ
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA, POLANCO.**

AUTORIZACIONES:



**DRA. ANETTE E. OCHMANN R.
DIRECTORA MEDICA HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA**



**DR. ERIC DANIEL CORTES GOMEZ
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**



**DR. JOSE LUIS ROSAS CADENA
MEDICO ADSCRITO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO**



**DR. EDUARDO ALBERTO CABALLERO QUIRARTE
JEFE DE SERVICIO TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**



**DR. CESAR JESUS SEGURA GONZALEZ
MEDICO ADSCRITO ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

AGRADECIMIENTOS.

A mi familia, por el apoyo que siempre recibí de ellos, por sus consejos, por su paciencia y sobre todo por ser una guía en mi preparación profesional.

TITULO.

EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE PILON TIBIAL TRATADOS CON PLACA ESPECIAL PARA PILON TIBIAL VS PLACA ANTEROLATERAL PARA TIBIA DISTAL.

INDICE.

| | |
|---|----|
| 1. Título | 4 |
| 2. Índice general | 5 |
| 3. Resumen..... | 6 |
| 4. Marco teórico | 7 |
| 5. Planteamiento del problema | 19 |
| 6. Justificación | 20 |
| 7. Objetivos | 19 |
| - General | 20 |
| - Específicos..... | 20 |
| 8. Hipótesis | 21 |
| 9. Metodología | 21 |
| - Tipo de estudio | 21 |
| - Población, lugar y tiempo de estudio | 21 |
| - Tipo de muestra y tamaño de la muestra | 21 |
| - Criterios de inclusión, exclusión y de eliminación..... | 21 |
| - Información a recolectar | 21 |
| - Método o procedimiento para captar la información..... | 23 |
| - Consideraciones éticas | 24 |
| 10.Resultados..... | 25 |
| - Descripción de los resultados | 25 |
| 11.Discusión de los resultados encontrados | 32 |
| 12.Conclusiones | 34 |
| 13.Referencias bibliográficas | 35 |
| 14.Anexos | 36 |

RESUMEN.

EVALUACION FUNCIONAL DE PACIENTES CON FRACTURAS DE PILON TIBIAL TRATADOS CON PLACA ESPECIAL PARA PILON TIBIAL VS PLACA ANTEROLATERAL PARA TIBIA DISTAL.

El término «pilón» fue introducido por primera vez por Destot en 1911, quien describió la fractura como «lesión producida por compresión axial de la tibia con lesión de las partes blandas circundantes». Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactando contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo (*hammer o pestle*). Se entiende por fractura de pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características de ser una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o varios fragmentos e importante afectación de las partes blandas.

Objetivo: Comparar el uso de placa especial para pilón tibial en comparación con el uso de placa anterolateral para tibia distal en fracturas simples y complejas de pilón tibial.

Metodología: Se realizó un estudio trasversal analítico, con ayuda de los expedientes clínicos del Hospital Central de Cruz Roja de Polanco. De febrero de 2011 a febrero de 2015. Teniendo en cuenta los criterios de inclusión, exclusión y eliminación previamente mencionados.

Resultados: Se estudiaron casos clínico de 46 pacientes con fracturas de pilón tibial en el Hospital Central de la Cruz Roja, de febrero del 2011 a febrero del 2015. En pacientes de ambos sexos de 25 a 70 años de edad. Tratados con placa especial para especial para pilón tibial versus placa anterolateral. Las semanas de seguimiento en las cual los pacientes fueron monitorizados llego a un promedio de 6 semanas. De los cuales 69% requirieron rehabilitación física. A la exploración física dirigida se encontraron arcos de movilidad limitados hasta en un 24%. Además de presentar exposición de material de osteosíntesis en el 37% de los pacientes.

Conclusiones: Se hace énfasis en que es bueno ofrecer el tratamiento quirúrgico siempre y cuando entre dentro de los criterios, ya que pueden presentarse complicaciones como infección, lesión de tejidos blandos, pseudoartrosis con necesidad de reoperación, dolor postquirúrgico, sangrado, tobillo doloroso, limitación de los arcos de movilidad exposición de material de osteosíntesis. No se debe olvidar los buenos resultados que históricamente se han presentado con el uso de placas, y aún mas el día de hoy, con al advenimiento de placas LCP, presentando mejores resultados en comparación con las placas convencionales. Es necesario continuar realizando estudios con el uso de placas versus clavos en el tratamiento de fracturas de pilón tibial, debido a que continua en evolución la mejora de las placas, y el cambio de técnicas.

Palabras clave: Fracturas de pilón tibial, placa especial para pilón tibial, placa anterolateral de tibia distal, locking compression plate.

MARCO TEORICO

El término «pilón» fue introducido por primera vez por Destot en 1911, quien describió la fractura como «lesión producida por compresión axial de la tibia con lesión de las partes blandas circundantes». Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactando contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo (*hammer o pestle*). Se entiende por fractura de pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características de ser una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o varios fragmentos e importante afectación de las partes blandas. La fractura de pilón tibial es, en su conjunto, muy grave, plantea múltiples problemas en su tratamiento y evolución, y no son infrecuentes las secuelas y malos resultados.

En 1907 Albin Lambote hace referencia de lo grave que son estas lesiones y las enormes dificultades para tratarlas. Antes de 1963 el tratamiento quirúrgico de las fracturas conminutas de pilón tibial, que afecta la superficie articular de la tibia distal tenían malos resultados. Jergesen, describió estas fracturas como: “No favorables para fijación interna”. Por lo que hubo preferencia por el tratamiento no quirúrgico, desafortunadamente este tratamiento también dio malos resultados.

La articulación del tobillo está formada por tres huesos, que son la tibia, peroné y la superficie del astrágalo (Fig.1). Esta articulación permite principalmente movimientos hacia delante, hacia atrás conocidos como flexión plantar y flexión dorsal. Los movimientos laterales son permitidos pero muy limitados por las terminaciones óseas de la tibia y el peroné. Esta articulación permite que el giro comience.

El tobillo es una articulación compleja que consta de las articulaciones:

- Tibioperonea
- Tibiastragalina
- Peroneoastragalina.

A nivel distal, la tibia se ensancha a medida que el hueso diafisario cortical cambia a un hueso metafisario esponjoso situado por encima de la superficie articular. Es similar a la meseta tibial en que existe fundamentalmente hueso esponjoso dentro de una cortical fina. La superficie articular es cóncava en los planos anteroposterior y mediolateral. Es más ancho en sentido anterior que posterior y más largo en sentido lateral que medial. Está diseñado para acomodar el astrágalo en forma de cuña, lo que confiere estabilidad intrínseca a la articulación tibiastragalina, especialmente cuando se apoya en carga. A nivel medial, se continúa con el maléolo medial y se articula con la cara medial del astrágalo. Una cubierta fina de partes blandas, con una microcirculación precaria, rodea la porción distal de la tibia.

La estabilidad de la articulación del tobillo viene dada por tres factores:

- Las estructuras óseas.
- La musculatura periarticular.
- Las estructuras capsulares y ligamentosas.

Entre los ligamentos en el tobillo tenemos: (Fig. 1 y Fig. 2)

- Ligamento lateral interno o deltoideo: Constituido por dos planos ligamentosos, uno superficial de cuatro haces y un haz profundo fuerte, que une el maléolo tibial al astrágalo. Las lesiones de este ligamento se asocian frecuentemente a otras más graves, como fractura del maléolo peroneo y lesión de la sindesmosis, e incluso de estructuras óseas vecinas como la cúpula y la apófisis lateral del astrágalo o el cuello del peroné a distancia (fractura de Maissonneuve).
- Ligamento lateral externo (LLE): Está formado por tres haces, que son de delante hacia atrás: peroneo-astragalino anterior; peroneo-calcáneo y el peroneo-astragalino-posterior.
El traumatismo en inversión de los músculos peroneos puede hacer que estos sean fuertemente estirados y puede provocar una lesión de la vaina de los peroneos laterales, y a veces una luxación de estos por delante del maléolo externo.
- Ligamento tibiofibular anterior: Se origina en el tubérculo anterior y la superficie anterolateral de la tibia y discurre anteriormente hacia el peroné.
- Ligamento tibiofibular posterior: Se origina en el tubérculo posterolateral de la tibia y se inserta en el peroné posterior, es más delgado pero más fuerte debido a esto las fuerzas torsionales usualmente causan fractura en avulsión del tubérculo tibial posterior, dejando intacto el ligamento posterior mientras que el ligamento anterior más delgado usualmente se rompe.
- Ligamento tibiofibular transverso: Este ligamento es triangular con un ápice proximal y una base distal ancha, es más delgado en su parte media por la bolsa sinovial.
- La membrana interósea discurre entre la tibia y el peroné a nivel de la articulación tibioperonea proximal, dándole estabilidad al peroné y brinda sitios de inserción adicionales para los músculos y puede tener alguna función para soporte de carga.
- Ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP): Es un ligamento acintado cuya misión fundamental es estabilizar el desplazamiento posterior del astrágalo.

- Los tres fascículos conforman el ligamento lateral externo del tobillo, que es el que más frecuentemente se lesiona en la inversión forzada del mismo.
- Ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA): Se trata de un ligamento aplanado, delgado, cuadrangular, débil, que refuerza la cápsula a la que se encuentra íntimamente unido en su porción anterior. El haz PAA se mantiene en un plano paralelo al plano de apoyo (suelo) cuando el pie se halla en posición neutra, es decir, en bipedestación. Pero cuando el pie realiza una flexión, por ejemplo en la fase de apoyo de la marcha, este ligamento se verticaliza, convirtiéndose en el auténtico ligamento colateral externo del tobillo.
- Ligamento peroneo calcáneo (LPC): Es un ligamento, plano, se encuentra verticalizado cuando el pie está en apoyo, en posición neutra. En esta posición es el ligamento lateral externo, pero en la fase de flexión se horizontaliza, colocándose paralelo al plano de apoyo. Es el ligamento estabilizador de la articulación subastragalina.
- Ligamento tibiofibular: El ligamento interóseo es una extensión de la membrana interósea y es la clave estabilizadora transversa de la articulación tibiofibular.

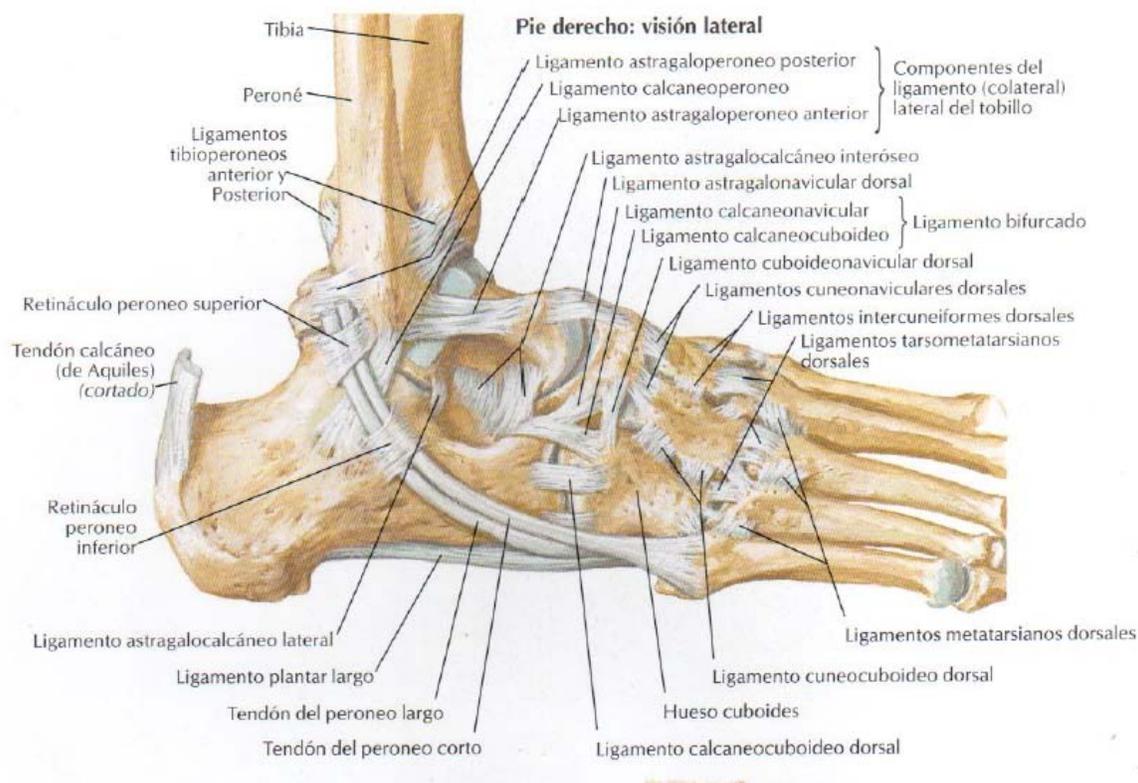


Figura 1.

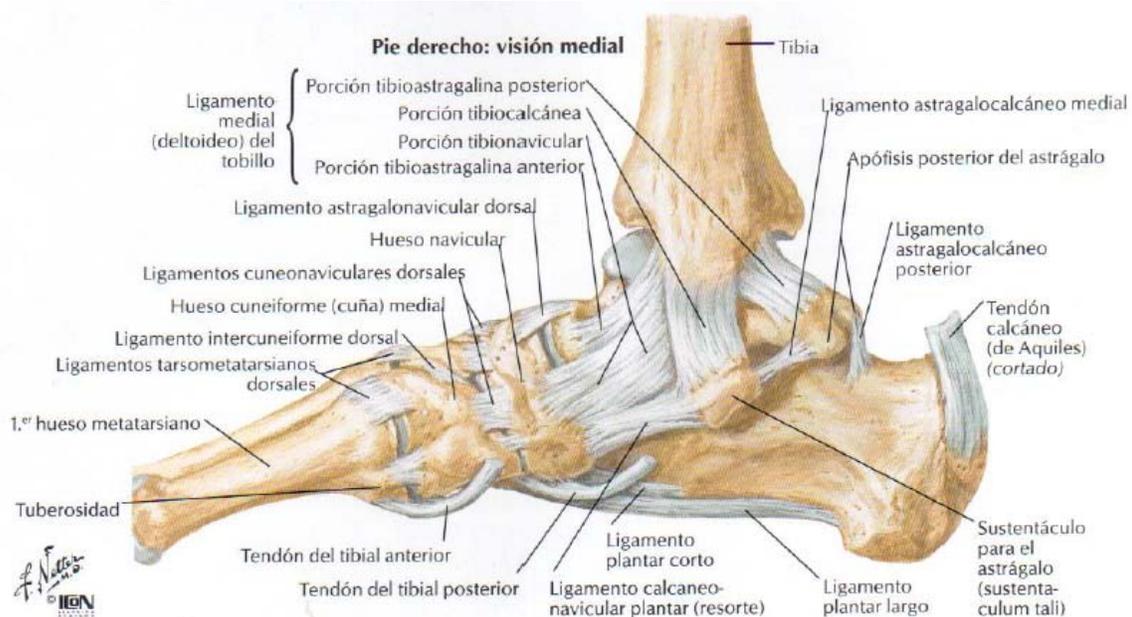


Figura 2.

Los músculos (Fig. 3, 4 y 5), iniciando con el músculo tibial anterior, situado en la parte delantera de la pierna, es el principal flexor dorsal del tobillo y, además, ayuda al músculo tibial posterior con inversión del pie. Su tendón desciende sobre la parte anterior del tobillo, pasando por debajo de una banda de tejido fibroso llamado retináculo extensor, que tiene el tendón en su lugar. El tendón continúa sobre el dorso en el lado medial del pie, para insertarse en la primera cuña y primer metatarsiano. En la zona anteromedial, donde no se cuenta con cobertura muscular, es donde reside la mayor importancia debido a la pobre cobertura cutánea para el material de osteosíntesis.

Los músculos gastrocnemio y sóleo, que se encuentran en la región posterior de la pantorrilla, son los principales flexores plantares del tobillo. Ellos se unen para formar un tendón común, el calcáneo o tendón de Aquiles, que desciende verticalmente sobre la región posterior del tobillo para insertarse en la tuberosidad del calcáneo. El músculo tibial posterior, que se encuentra en el compartimiento posterior profundo de la pantorrilla, es el principal inversor del pie, además ayuda a los músculos gemelos y sóleo con la flexión plantar del tobillo. Su tendón desciende sobre la región medial del tobillo, pasa por detrás y por debajo del maléolo medial, y se sigue hacia el pie.

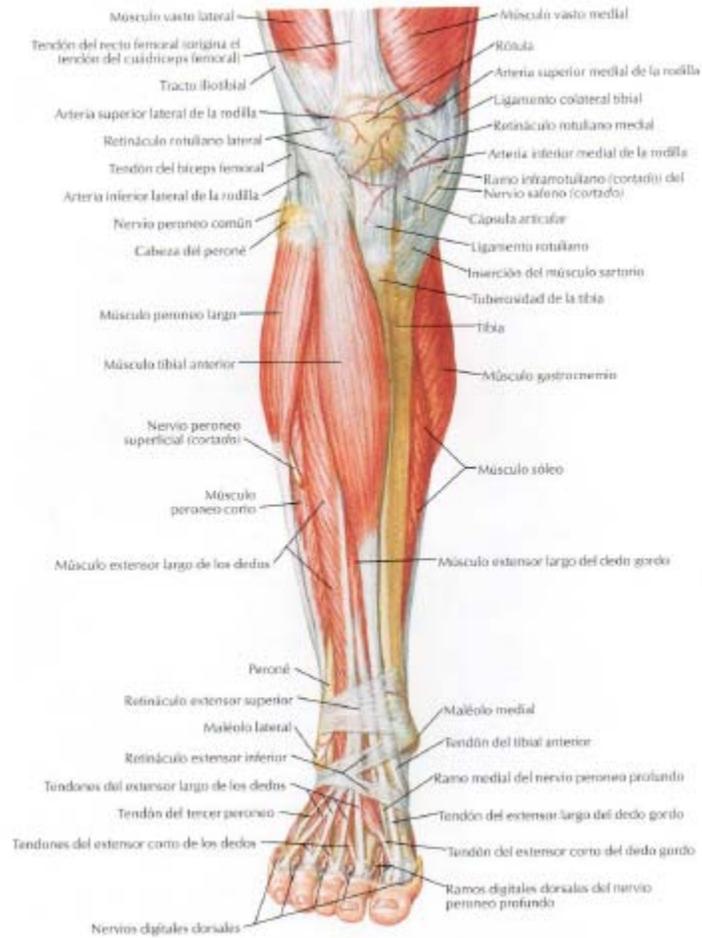


Figura 3.

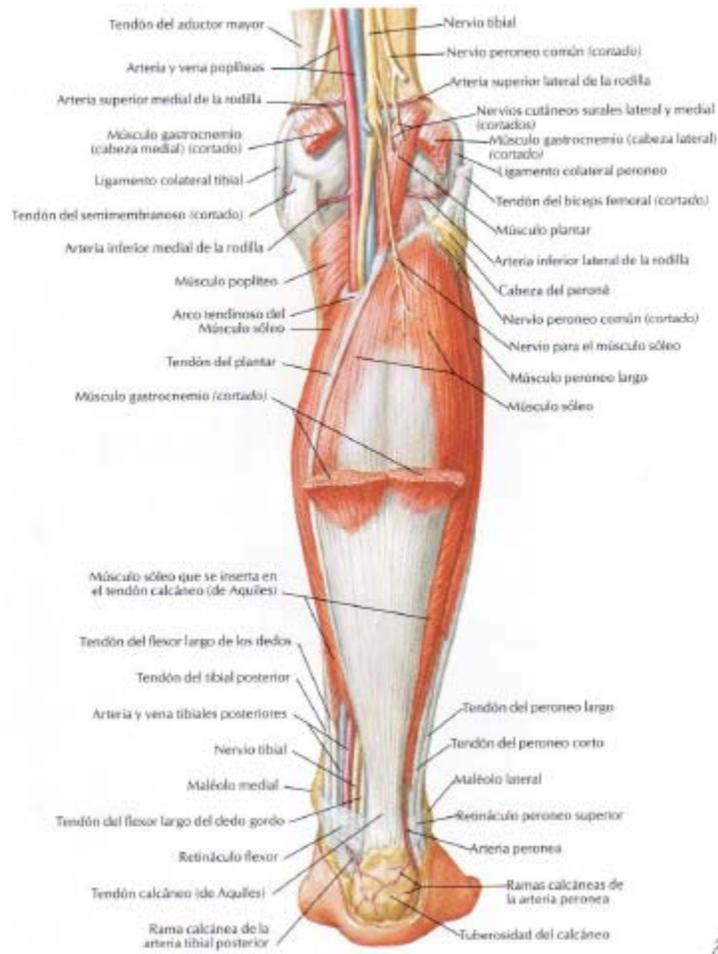


Figura 4.

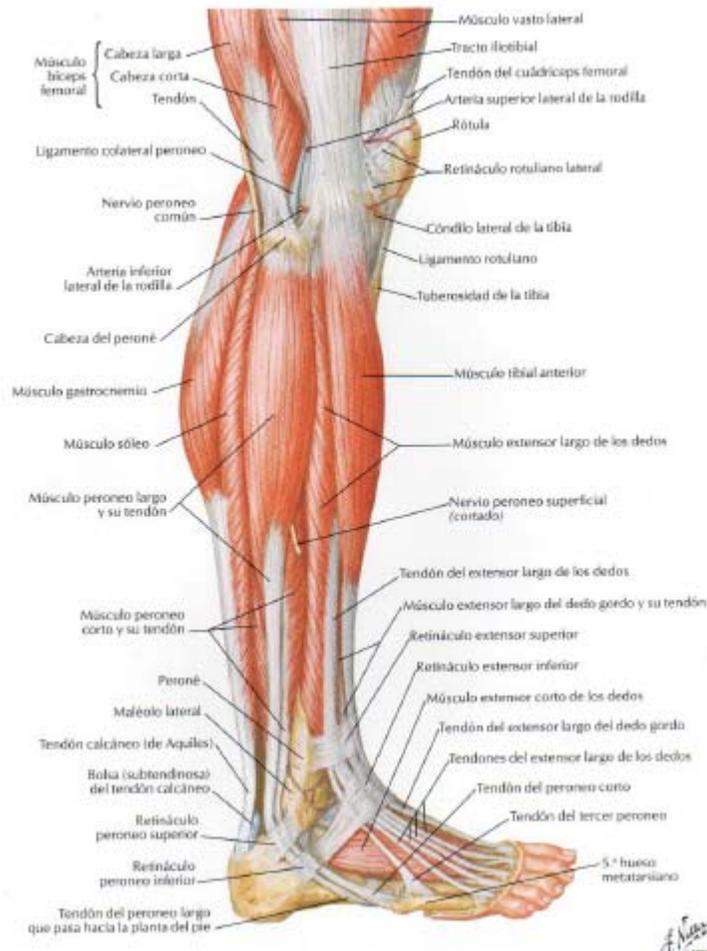


Figura 5.

Las fracturas de pilón tibial afortunadamente son poco frecuentes. Representan el 7% al 10% de las fracturas de la tibia y el 1% de las fracturas de la extremidad inferior. Antes de los 50 años estas fracturas predominaban en varones, invirtiéndose el género a partir de la quinta década de la vida. En las distintas series publicadas los varones son los más frecuentemente afectados oscilando la edad media de los pacientes de los estudios entre 35 a 45 años. Con relación a la etiología, estas fracturas se producen por caídas desde alturas (2-3 metros), tras accidentes de tráfico (motocicleta) o como consecuencia de accidentes deportivos (esquí). Pueden asociarse a otras lesiones del aparato locomotor (fractura de pelvis, raquis o extremidad superior).

En los traumatismos de baja energía como los accidentes de esquí u otros deportes están implicadas fuerzas rotacionales, y se suelen producir fracturas simples espiroideas con mayor afectación proximal, menos conminución y mínima lesión de partes blandas. Con mayor frecuencia las fracturas de pilón tibial se producen por traumatismos de alta energía en cuyo mecanismo de lesión actúan fuerzas de

compresión axial que se traducen en fracturas complejas, intraarticulares, muy conminutas, con impactación ósea y afectación importante de partes blandas. La posición del pie en el momento del impacto en combinación con fuerzas de torsión, compresión o cizallamiento afectarán a la configuración del patrón de fractura.

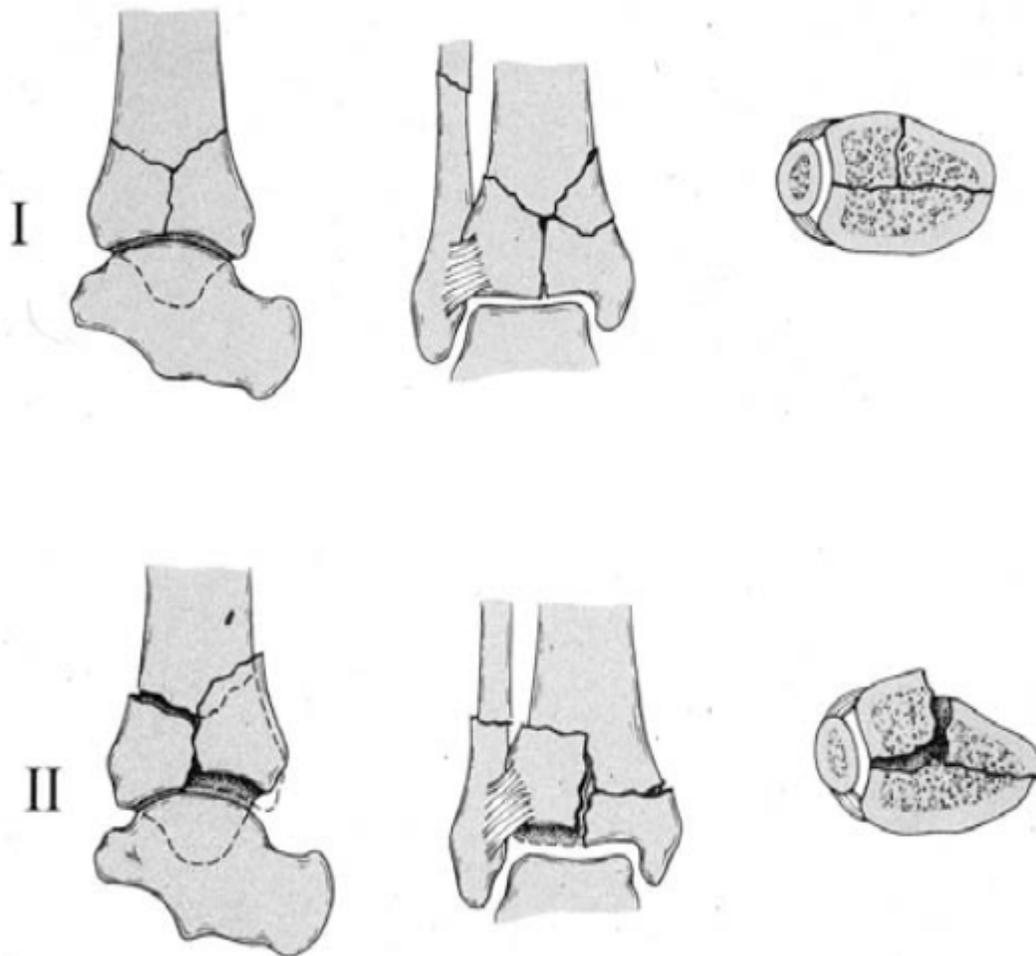
La valoración de los pacientes con fracturas distales de tibia debe realizarse de una forma sistematizada para asegurar una evaluación completa y que otras lesiones asociadas no pasen desapercibidas. Se debe tener una especial atención a la extremidad contralateral y al raquis torácico y lumbar, sobre todo cuando las fracturas son el resultado de caídas desde alturas o de accidentes de tráfico. En las fracturas de pilón tibial el examen minucioso del estado de la piel es imprescindible, ya que las lesiones de partes blandas de la parte distal de la tibia son el factor limitante en su tratamiento.

El edema del pie y del tobillo se instaura rápidamente tras la lesión. Las fracturas abiertas típicamente se presentan con heridas traumáticas en la cara interna de la tibia distal o a nivel de la fractura del peroné. Las fracturas cerradas pero muy desplazadas de la tibia distal pueden causar hiperpresión en la piel, haciendo peligrar el aporte sanguíneo y provocando necrosis cutánea. Por otra parte, se han de identificar otras lesiones cutáneas como abrasiones, contusiones, hematomas o lesiones ampollosas. Se han descrito dos tipos de flictenas cutáneas y parecen representar diferentes grados de afectación de la piel. Las ampollas con líquido relativamente claro y fluido representan lesiones epidérmicas superficiales, y las ampollas llenas de sangre suponen lesiones de todo el espesor de la dermis. El tamaño, características y localización de estas lesiones ampollosas pueden influir en el tratamiento definitivo de la fractura. Como en todas las fracturas se debe explorar el estado neurovascular de la extremidad. Por otra parte, es importante diagnosticar precozmente el posible desarrollo de complicaciones tales como el síndrome compartimental, por lo que es necesario realizar exploraciones periódicas, sobre todo en las fracturas por alta energía.

Como en la mayoría de las fracturas articulares desplazadas, el mejor procedimiento para obtener la exacta reconstrucción del extremo distal de la tibia es mediante reducción abierta y fijación interna. Mientras que las fracturas simples pueden ser tratadas no quirúrgicamente o con técnicas mínimamente invasivas. Las fracturas complejas casi siempre requieren intervención abierta. Desde el punto de vista técnico, la mayoría de las fracturas desplazadas de pilón tibial son tratadas también mediante reducción abierta fijación interna. La excepción a esta regla son las fracturas por estallido, en las cuales la única solución es casi siempre la artrodesis secundaria. Las condiciones de los tejidos blandos suelen determinar la elección de la técnica, que debe basarse en la situación individual del caso y no necesariamente en principios generales.

Este sistema de clasificación divide las fracturas en tres grupos según Rüedi y Allgöwer (Fig. 3) en función de la importancia y desplazamiento de los fragmentos articulares: tipo I (fractura intraarticular sin desplazamiento significativo); tipo II (fractura intraarticular con incongruencia articular y sin conminución); tipo III

(fractura intraarticular desplazada con importante conminución e impactación ósea). Esta clasificación es fácil de utilizar, pero conlleva cierta subjetividad respecto a diferenciar las fracturas tipo II y III y no permite precisar la afectación metafisaria. El grupo AO (Fig. 7) ha descrito una clasificación más compleja que la anterior (Fig. 6), pero que proporciona una más detallada descripción de la fractura. Las fracturas distales de tibia se designan con el número 43: tipo A (son fracturas metafisarias distales de la tibia extraarticulares, por lo que no corresponden a las fracturas de pilón tibial en «sentido estricto»). Tipo B (fracturas parcialmente articulares con continuidad con la diáfisis tibial). Se subdividen en: tipo B1 (fractura articular parcial con separación pura); tipo B2 (fractura articular parcial con hundimiento, fractura separación con hundimiento); tipo B3 (fractura articular parcial multifragmentaria con hundimiento). Tipo C (fracturas completamente articulares sin continuidad entre la superficie articular y la diáfisis tibial). Se subdividen en: tipo C1 (fractura articular completa y metafisaria simple); tipo C2 (fractura articular completa de trazo simple y metafisaria multifragmentaria); tipo C3 (fractura articular completa multifragmentaria).



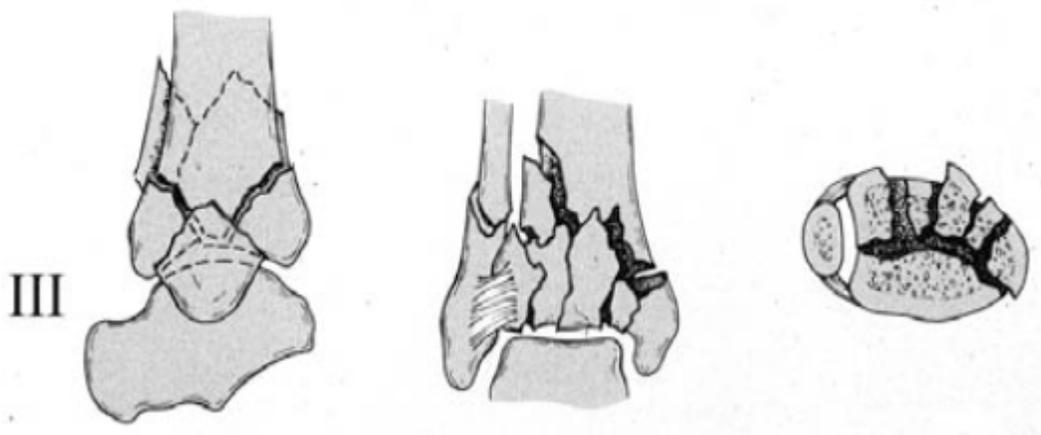


Figura 6.

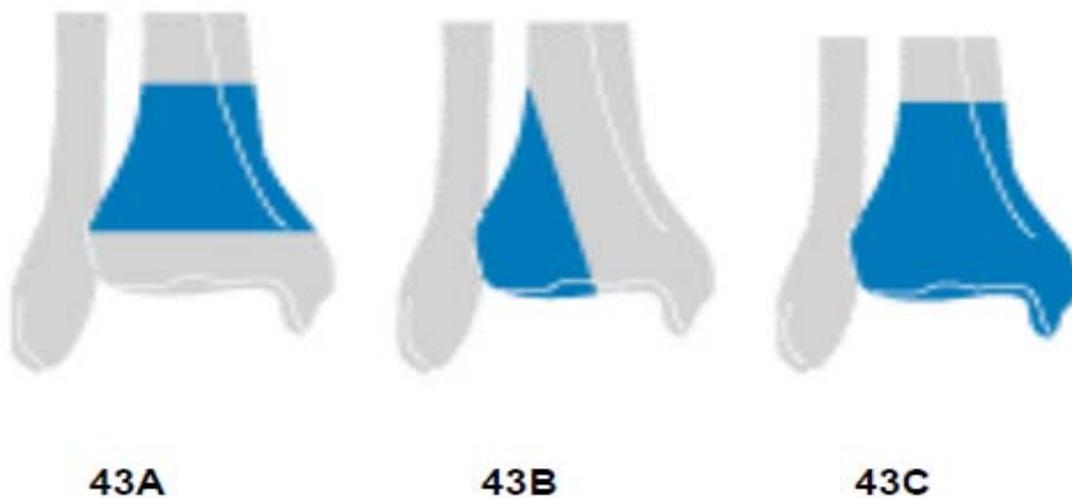


Figura 7.

Se han desarrollado nuevos implantes para la tibia distal que permiten aplicar el principio de estabilidad angular debido al concepto de ser LCP (locking compression plate) y contar con *combihole* o agujero combinado que al realizar la fijación con tornillos bloqueados, funciona de acuerdo con el principio de fijador interno a la fijación, en comparación con lo que se obtenía con los implantes convencionales; además la posibilidad de una fijación por mínimamente invasiva con la consecuente preservación de la vascularidad ósea. Las placas LCP fijadas con tornillos de bloqueo de ángulo fijo conforman un sistema estable en el cual la estabilidad de la fractura depende fundamentalmente de la rigidez del montaje. Dado que para ello no es necesario que la placa asiente sobre el hueso, la vascularización ósea no se resiente. Si la primera cortical ofrece sujeción suficiente para el tornillo de bloqueo, éste puede en principio insertarse de forma unicortical sin merma de la estabilidad del montaje ni de la osteosíntesis.

Por lo tanto, tenemos 2 tipos de sistemas que se utilizaron para la realización de las tesis y sus indicaciones de cada una se muestran a continuación (Fig. 5 y 6):



Figura 8.

Indicaciones:

- Fracturas intraarticulares de la superficie articular de la tibia distal con carga axial.
- Fracturas complejas que requiere reducción abierta.



Figura 9.

- Fracturas extraarticulares e intraarticulares simples y complejas de la porción distal de la tibia.
- Fracturas de la porción distal de la tibia que se puede reducir por vía percutánea.
- Fracturas de la porción distal de la tibia que se extiende a la diáfisis.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, el tratamiento de las fracturas de pilón tibial secundarias a traumatismos de alta energía sigue siendo un tema controvertido. La mayoría de autores coinciden en que el tratamiento quirúrgico de estas lesiones debe ajustarse al grado de lesión de las partes blandas, al patrón de fractura (personalidad de la fractura) y a la experiencia del cirujano, aunque es el estado de los tejidos blandos perifractorarios el que determina el método terapéutico. Recientemente se han publicado dos estudios en los que se describe un protocolo quirúrgico dividido en dos fases, con el cual los autores han mejorado los resultados de estas fracturas intraarticulares graves.

Se reconocen indicaciones precisas para el uso de tratamiento quirúrgico, ampliamente aceptadas y estudiadas. La controversia del estudio, o el propósito de mismo, es en general, comparar ambos sistemas de osteosíntesis en una población con el mismo tipo de lesión, las ventajas del uso de cada uno de ellos, la decisión del uso del tipo de implante, la evolución clínica con la aplicación de cada uno de ellos, las ventajas y desventajas de cada tipo de implante. En el siguiente trabajo se pretende llevar a cabo un estudio retrospectivo, observacional, comparativo y longitudinal en el uso tipos de implantes.

El Hospital Central de Cruz Roja de Polanco, D. F., se ve con frecuencia pacientes tanto del sexo femenino y masculino con fractura de pilón tibial, con trazos de fractura complejos, siendo estos simples o complejos. En base a los criterios quirúrgicos ya establecidos en la literatura, se da manejo quirúrgico por tratarse de la lesión articular que presentan al momento del diagnóstico. Con mayor frecuencia las fracturas de pilón tibial se producen por traumatismos de alta energía en cuyo mecanismo de lesión actúan fuerzas de compresión axial que se traducen en fracturas complejas, intraarticulares, muy conminutas, con impactación ósea y afectación importante de partes blandas.

Lo que nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los resultados funcionales, biomecánicos y de tejidos blandos en pacientes con fracturas simples y/o complejas de pilón tibial tratadas quirúrgicamente con osteosíntesis con placa especial de tibia distal vs placa anterolateral para tibia distal?

JUSTIFICACION.

Las fracturas de pilón tibial son una entidad que con frecuencia se ven en el medio hospitalario en el cual se desarrolla la siguiente tesis, siendo el Hospital Central de Cruz Roja, Polanco considerando un centro de trauma de importancia a nivel nacional.

En la literatura, las fracturas de pilón tibial afortunadamente son poco frecuentes. Representan el 7% al 10% de las fracturas de la tibia y el 1% de las fracturas de la extremidad inferior. Históricamente el tratamiento se realizaba de manera cerrada y ortopédica, con tracciones esqueléticas por tiempo prolongados que muchas veces se complicaba con la lesión cutánea y de tejidos blandos agregada, o incluso el uso de fijadores externos debido a la complejidad de la lesión, y el uso de implantes convencionales, los cuales carecen de estabilidad angular, propia de los ambos sistemas tratados en esta tesis. Es por esto que el auge del tratamiento quirúrgico con sistemas que brindan estabilidad angular se ha venido implementando con resultados muy satisfactorios a corto, mediano y largo plazo. Se establecen ya, indicaciones quirúrgicas muy específicas y se ofrece el uso de sistemas de placa especial para pilón tibial y sistemas como la placa anterolateral para tibia distal. Con esto, compara ambos sistemas en el uso de este tipo de lesiones, ya que ambas tienen indicaciones, si no es iguales, similares, ventajas y desventajas se obtienen con cada uno de ellos, además de los resultados funcionales de dicho segmento anatómico una vez que se ha obtenido la consolidación ósea.

Con el siguiente trabajo se pretende aportar los resultados que se han obtenido con el uso placa especial para pilón tibial y el uso de placa anterolateral para tibia para el manejo de las fracturas de pilón tibial con trazos simples y complejos en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana, Polanco.

OBJETIVOS.

Objetivo Principal.

Comparar el uso de placa especial para pilón tibial en comparación con el uso de placa anterolateral para tibia distal en fracturas simples y complejas de pilón tibial.

Objetivos Específicos.

Evaluar la funcionalidad clínica a mediano y largo plazo en las fracturas de pilón tibial tratadas con alguno de los dos sistemas mediante la escala de funcionalidad de Baird y Jackson.

Determinar la evolución clínica de los tejidos en dicha zona luego de ser tratados con alguno de los dos sistemas.

HIPOTESIS.

“USO DE PLACA ANTEROLATERAL EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS SIMPLES Y COMPLEJAS DE PILÓN TIBIAL OFRECE MENOR EXPOSICION DE MATERIAL DE OSTEOSINTESIS, ADEMÁS DE MENOS MANIPULACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS PARA SU COLOCACION, EN COMPARACIÓN CON PLACA ESPECIAL PARA PILON TIBIAL”.

METODOLOGIA.

Diseño del estudio. Transversal analítico. Retrospectivo, comparativo observacional

Población, Lugar y Tiempo del estudio.

Se tomaron todos los pacientes del sexo femenino y masculino de entre 25 y 70 años de edad, que presentaban fractura de pilón tibial, con trazo simple o complejo. Tratados con placa especial para pilo tibial o placa anterolateral para tibia distal, de entre febrero del 2011 a febrero del 2015,

Tipo de muestra.

Contingente. Tomando los expedientes clínicos de pacientes de entre febrero del 2011 a febrero del 2015 que presentaron fractura de pilón tibial tratados con placa especial para pilón tibial o placa anterolateral para tibia distal. Tanto del sexo femenino como masculino de entre 25 a 70 años de edad.

Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación.

Inclusión: masculino, femenino, edad entre 25 a 70 años. Fractura de pilón tibial con trazo simple o complejo tipo 43 A, B o C con o sin fractura de peroné. Tratado con

placa especial para pilón tibial. Tratados con placa anterolateral para tibia. Manejados en el Hospital Central de la Cruz Roja Polanco. Con expediente clínico completo, con registro radiográfico completo desde su ingreso hasta 2 consultas subsecuentes posterior a su egreso, manejados con tratamiento quirúrgico. Polifracturados que presentaron fractura de pilón tibial. Tratados entre febrero del 2011 a febrero del 2015.

Exclusión: pacientes menores de 25 años o mayores de 70 años. Aquellos manejados con tratamiento conservador. Aquellos que acudieron con manejos conservadores o quirúrgicos previos, no realizados en el Hospital Cruz Roja Mexicana. Los pacientes tratados antes de febrero de 2011 y después de febrero del 2015.

Eliminación: aquellos pacientes con expedientes incompletos, sin registro radiográfico completo. Pacientes que no acudieron ni a una sola consulta subsecuente.

Determinación de Variables.

| Variable | Tipo | Escala | Escala de Medición |
|---------------------------------|--------------|----------|--|
| Sexo | Cualitativa | Nominal | 1. Masculino/2.Femenino |
| Edad | Cuantitativa | Discreta | Años |
| Complicaciones postquirúrgicas | Cualitativa | Nominal | 1. Lesión de manguito rotador (supraespinoso). 2. Edema Postquirúrgico. 3. Hematoma Postquirúrgico |
| Requerimiento de rehabilitación | Cualitativa | Nominal | 1.Si / 2.No |
| Seguimiento postquirúrgico | Cuantitativa | Discreta | Semanas/meses |
| Arcos de movimiento | Cualitativa | Nominal | 1.Completos / 2.Limitados |
| Comorbilidades | Cualitativa | Nominal | 1. Diabetes mellitus, 2.Hipertensión arterial,3. Sin comorbilidades 4. Has mas DM |

| | | | |
|------------------------|-------------|---------|--|
| Tratamiento quirúrgico | cualitativa | Nominal | 1. Reducción cerrada y fijación interna con colocación de placa especial para pilón tibial/ 2. reducción cerrada con fijación interna placa anterolateral para tibia distal. |
|------------------------|-------------|---------|--|

DEFINICION DE LAS VARIABLES.

- **Sexo:** condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos, y los animales.
- **Edad:** tiempo de existencia desde el nacimiento
- **Diagnóstico:** identificación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus signos y síntomas característicos
- **Fractura expuesta:** tipo de fractura en donde existe una comunicación entre el hueso afectado y el exterior a través de una herida de los tejidos blandos.
- **Polifracturado:** es un individuo, que de forma abrupta y simultánea capta energía liberada en el entorno físico produciéndole dos o más fracturas de segmentos anatómicos diferentes y en el cual por lo menos una requiere de tratamiento especializado, generalmente quirúrgico, y que puede o no poner en peligro la vida, sin tener comprometido otro sistema del organismo.
- **Tratamiento:** acción y resultado de tratar. Sistema o método para curar enfermedades
- **Tiempo quirúrgico:** tiempo transcurrido desde el inicio de la incisión quirúrgica hasta el cierre de la misma.
- **Sangrado transquirúrgico:** cuantificación del sangrado que se presenta durante el acto quirúrgico.
- **Complicaciones:** dificultada imprevista procedente de la concurrencia de cosas diversas.
- **Comorbilidades:** presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario.
- **Días de estancia intrahospitalaria postquirúrgica:** días que permanece el paciente hospitalizado posterior a su cirugía definitiva.

- **Consultas subsecuente:** la otorgada a una persona, por el personal de salud, cuando acude a la consulta por una enfermedad o motivo por el que ya se le otorgó una consulta en la unidad.
- **Rehabilitación física:** conjunto de técnicas cuyo fin es recuperara la actividad o función pérdida o disminuida después de un traumatismo o una enfermedad.
- **Arcos de movilidad:** amplitud de movimiento de una articulación, desde la flexión máxima hasta la extensión máxima, medida en los grados de un círculo.

DESCRIPCION DE ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal analítico, con ayuda de los expedientes clínicos del Hospital Central de Cruz Roja de Polanco. De febrero de 2011 a febrero de 2015. Teniendo en cuenta los criterios de inclusión, exclusión y eliminación previamente mencionados.

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó base de datos en programa estadístico STATA versión 19, en donde se estructuró máscara en base al instrumento de recolección de datos y posteriormente se realizó análisis univariado para describir el comportamiento de cada variable realizando medidas de tendencia central para variables cuantitativas y descripción de frecuencia y proporción para variables cualitativas. Posteriormente se realizaron tablas de contingencia para describir las medidas de asociación en las variables que se consideraron significativas y cumplen criterios de causalidad.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se considera este estudio de acuerdo al reglamento de la ley de salud en materia de investigación para la salud vigente desde el 2007 en base al segundo

título, artículo 17 como investigación sin riesgo ya que solo se realizara revisión de expedientes clínicos y no se consideran problemas de temas sensibles para los pacientes y se cuidará el anonimato y la confidencialidad de todos los datos obtenidos en la investigación, y capítulo 1. Además de cumplir en lo estipulado por la ley general de salud en los artículos 98 en la cual estipula la supervisión del comité de ética para la realización de la investigación y se cumplen con las bases del artículo 100, en materia de seguridad Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (comprobado el 05 de diciembre del 2008), apartado 25. El investigador se apegara la pauta 12 de la confidencialidad de la declaración de Helsinki al tomar medidas para proteger la confidencialidad de dichos datos, omitiendo información que pudiese relevar la identidad de la personas, limitando el acceso a los datos, o por otros medios. En la pauta 8 la investigación en que participan seres humanos se relaciona con el respecto por la dignidad de cada participante así como el respeto por las comunidades y la protección de los derechos y bienestar de los participantes. Se consideran también su enmiendas año 2002 sobre no utilización de placebos, Y se consideran los lineamientos de la OMS en las guías de consideraciones éticas para poblaciones CIOMS.

RESULTADOS.

En base a lo establecido previamente, se han encontrado los siguientes resultados. De inicio se realiza tablas de datos con contenido general del tratamiento quirúrgico ya sea con placa especial para pilón tibial, o placa anterolateral de tibia distal. Utilizando medidas de tendencia central para las variables cuantitativas y proporciones para las variables cualitativas.

Tabla 1.

| | N= 46 | Media | Desviación Estándar | Rango |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------|
| Edad (años) | | 32.28 | 12.7379 | 16 _ 69 |
| | | Frecuencia | Proporción. | |
| Sexo | Hombre | 29 | 64% | |
| | Mujer | 17 | 36% | |
| Comorbilidades | Sin comorbilidades | 24 | 52% | |
| | Hipertensión arterial | 18 | 39% | |
| | Hipertensión | 2 | 4% | |

| | | | | |
|--|---|---|----|--|
| | arterial Diabetes Mellitus 2 | y | | |
| | Diabetes Mellitus 2 | 2 | 4% | |

Se encontró que la media de la edad en todos los pacientes estudiados fue de 32.28%, siendo más frecuente la presencia de fracturas en varones los cuales no presentan comorbilidades previas.

Tabla 2.

| | N=46 | Media | Desviación Estándar | Rango |
|--|-------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| Sangrado transquirúrgico (mililitros) | | 208.6 | 158.99 | 50 – 500 |
| Tiempo Quirúrgico (minutos) | | 175.2 | 61.41 | 50 – 300 |

Durante el procedimiento quirúrgico se tomó como media un sangrado transquirúrgico de 208.6 mililitros con un rango de entre 50 a 500 ml. Con un tiempo quirúrgico promedio de 175.2 minutos con un rango de 50 hasta 300 minutos.

Tabla 3.

| | N= 46 | Media | Desviación Estándar | Rango |
|--|--------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| Días de Estancia intrahospitalaria poqx | | 3.04 | .2079 | 2 – 4 |
| Semanas de | | 6.04 | 3.079 | 1 – 12 |

| Seguimiento | | | | |
|-----------------------|-----------|------------|-------------|--|
| | N =46 | Frecuencia | Proporción. | |
| Rehabilitación | Si | 32 | 69% | |
| | No | 14 | 31% | |
| Arcos de la movilidad | Normales | 35 | 76% | |
| | Limitados | 11 | 24% | |
| | | | | |

Se analizó un registro de evolución de los pacientes posterior al tratamiento quirúrgico inmediato, a corto y mediano plazo. Tomando en cuenta los días de estancia intrahospitalaria encontrando una media de 3 días. Las semanas de seguimiento en las cual los pacientes fueron monitorizados llego a un promedio de 6 semanas. De los cuales 69% requirieron rehabilitación física. A la exploración física dirigida se encontraron arcos de movilidad limitados hasta en un 24%.

Se realizó análisis estadístico mas especifico con la información recopilada encontrando las siguientes frecuencias y proporciones.

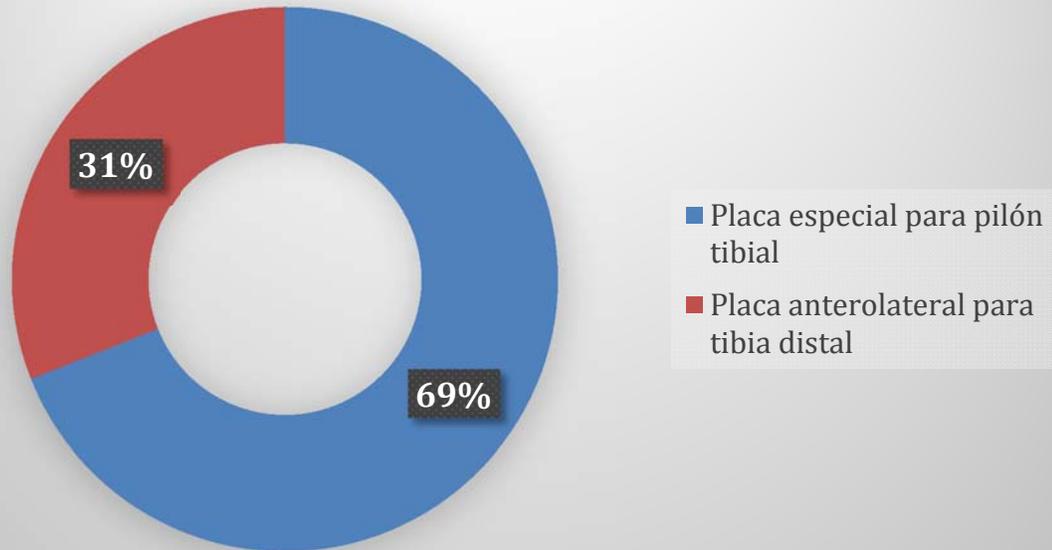
Dentro del tratamiento en general se encontró la siguiente tabla:

Tratamiento quirúrgico en fracturas pilón tibial.

| | Frecuencia | Proporción |
|--|------------|------------|
| Placa especial para pilón tibial | 32 | 69% |
| Placa anterolateral para tibial distal | 14 | 31% |

Siendo más frecuente el uso de placa especial para pilón tibial, en una población de 46 pacientes.

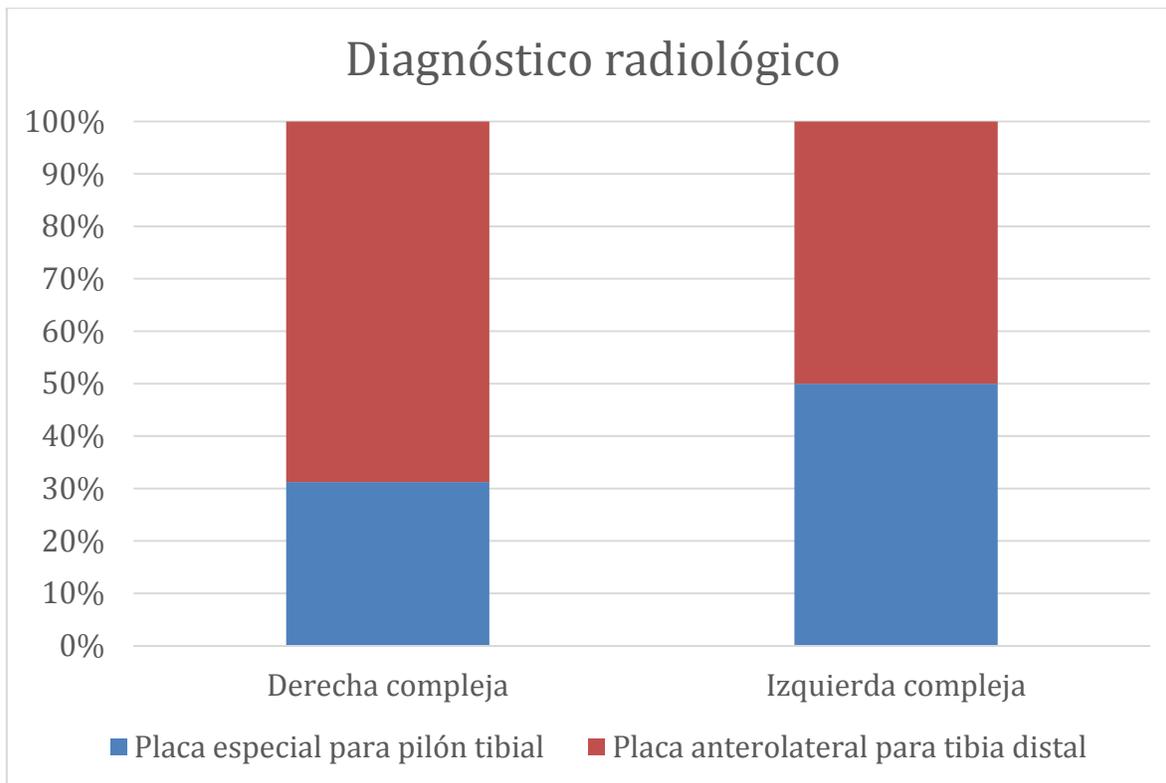
Tratamiento quirúrgico



Inicialmente se valoró el diagnóstico establecido en cada uno de los pacientes, ya que a pesar de todas se fracturas se presentaron en el pilón tibial, no se encontraban en la misma extremidad, y los trazos pueden variar a ser simples, como en el caso de los transversos, oblicuos o espiroideos, o complejos con multifragmentación, conminución y pérdida ósea asociada. Es por esto que se realizó una tabla resumen de los mismos en los que se engloban todos estos tipos de diagnósticos basándose en la extremidad afectada y el tipo de trazo presentado.

Tipo de fractura (Diagnóstico)

| | Derecha Compleja | | Izquierda Compleja | |
|---------------------------------------|------------------|------------|--------------------|------------|
| | Frecuencia | Proporción | Frecuencia | Proporción |
| Placa especial para pilón tibial | 10 | 31.25% | 22 | 68.75% |
| Placa anterolateral para tibia distal | 7 | 50% | 7 | 50% |



Durante el procedimiento quirúrgico se tomaron en cuenta dos factores importantes, los cuales son el tiempo quirúrgico empleado y el sangrado transquirúrgico cuantificado por el servicio de anestesiología. Estos dos indicadores ayudan a la valoración para definir cuál sistema de ambas placas es más fácil y sencillo de colocar, además de reflejar un menor tiempo quirúrgico, menor tiempo anestésico, y por lo tanto, menor manipulación de tejidos blandos. Encontrando los siguientes resultados.

Tiempo quirúrgico empleado (minutos)

| | 50/100 | | 101/200 | | 201/300 | |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Frec. | Propor. | Frec. | Propor. | Frec. | Propor. |
| Placa especial para pilon tibial | 12 | 37.5% | 15 | 46.87% | 5 | 15.62% |
| Placa anterolateral para tibia distal | 5 | 35.71% | 7 | 50% | 2 | 14.28% |

Sangrado transquirúrgico (mililitros)

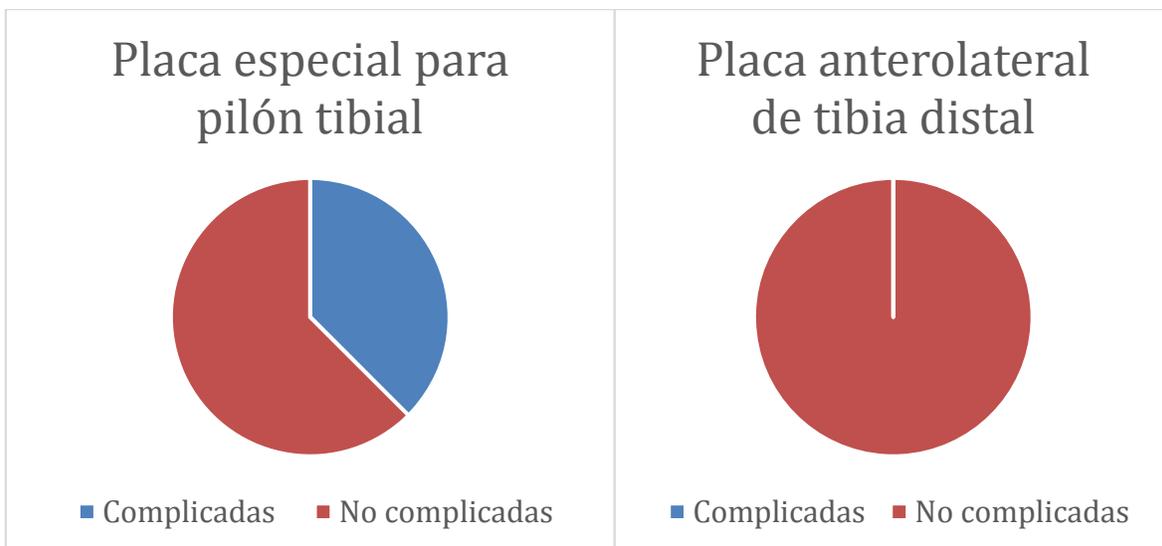
| | 50/100 | | 111/300 | | 301/500 | |
|-------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Frec. | Propor. | Frec. | Propor. | Frec. | Propor. |
| Placa especial para pilón tibial | 8 | 25% | 21 | 65.62% | 3 | 9.37% |
| Placa anterolateral de tibia distal | 2 | 14.28% | 10 | 71.42% | 2 | 14.28% |

Encontrándose diferencia significativa con la colocación en ambos sistemas de placas, el cual se ve reflejado tanto en la cantidad de sangrado transquirúrgico como en el tiempo transquirúrgico.

Se evaluaron las complicaciones en general, y se hizo énfasis en la exposición de material de osteosíntesis a largo plazo. Ya que por la superficie en la cual va colocada la placa especial para pilón tibial, queda subcutáneamente en la región medial de la porción distal de la tibia, complicación que no se presentó a largo plazo en las placas anterolaterales para tibia distal, porque su colocación es en la región anterior de la porción distal de la tibia, quedando cubierta por bastante músculo y tejidos blandos.

Presencia de exposición de material a largo plazo (5)

| | Frecuencia | Proporción |
|-------------------------------------|------------|------------|
| Placa especial para pilón tibial | 12 | 37.5% |
| Placa anterolateral de tibia distal | 0 | 0% |



Una vez manejado el paciente de manera hospitalaria y se decide su egreso, es

necesario un seguimiento por parte de la consulta externa, para la valoración de tejidos blandos, consolidación ósea, dolor, arcos de movilidad y necesidad de rehabilitación física principalmente. En nuestro estudio se grafican la necesidad de rehabilitación física y la limitación de los arcos de movilidad para el tobillo.

Retiro de material de osteosíntesis por exposición

| | Frecuencia | Proporción |
|-------------------------------------|------------|------------|
| Placa especial para pilón tibial | 12 | 37.5% |
| Placa anterolateral de tibia distal | 0 | 0% |

Necesidad de Rehabilitación Física

| | Frecuencia. | Proporción. |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Placa especial para pilón tibial | 25 | 78.12% |
| Placa anterolateral para tibia distal | 9 | 64.28% |

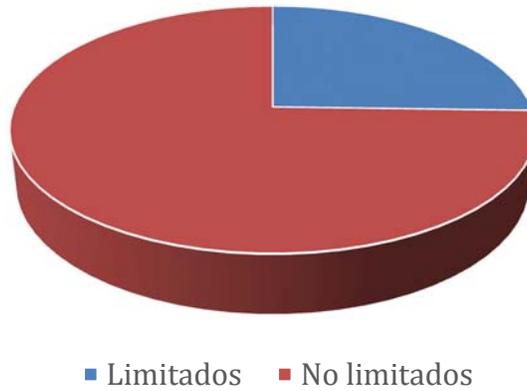
Fue necesaria la rehabilitación física más frecuentemente en los pacientes con placa especial para pilón tibial.

En cuanto a los arcos de movilidad, se encontró una limitación proporcionalmente significativa en el uso de placa especial para pilón tibial en comparación con las placaanterolaterales.

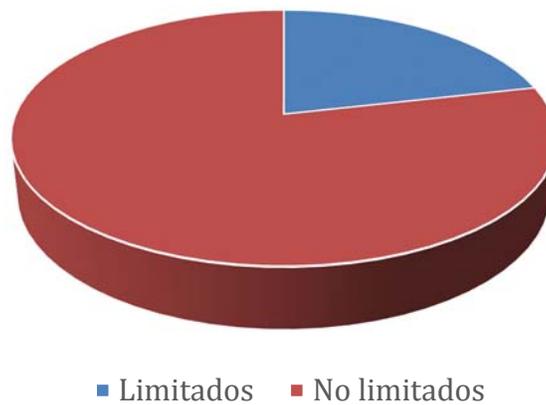
Presencia de limitación de los arcos de movilidad

| | Frecuencia. | Proporción. |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| Placa especial para pilón tibial | 8 | 25% |
| Placa anterolateral de tibia distal | 2 | 14.28% |

Arcos de movilidad placa especial para pilón tibial



Arcos de movilidad placa anterolateral de tibia distal



Discusión

Siendo el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana, Polanco un centro de trauma, se ve de manera común las fracturas de pilón tibial de manera aislada o como parte del paciente polifracturados, tanto estables como pacientes críticos.

Históricamente, El término «pilón» fue introducido por primera vez por Destot en 1911, quien describió la fractura como «lesión producida por compresión axial de la tibia con lesión de las partes blandas circundantes». Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactando contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo (*hammer o pestle*). Se entiende por fractura de pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características de ser una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o varios fragmentos e importante afectación de las partes blandas. La fractura de pilón tibial es, en su conjunto, muy grave, plantea múltiples problemas en su tratamiento y evolución, y no son infrecuentes las secuelas y malos resultados. Como en la mayoría de las fracturas articulares desplazadas, el mejor procedimiento para obtener la exacta reconstrucción del extremo distal de la tibia es mediante reducción abierta y fijación interna. Mientras que las fracturas simples pueden ser tratadas no quirúrgicamente o con técnicas mínimamente invasivas. Las fracturas complejas casi siempre requieren intervención abierta. Desde el punto de vista técnico, la mayoría de las fracturas desplazadas de pilón tibial son tratadas también mediante reducción abierta fijación interna. La excepción a esta regla son las fracturas por estallido, en las cuales la única solución es casi siempre la artrodesis secundaria. Las condiciones de los tejidos blandos suelen determinar la elección de la técnica, que debe basarse en la situación individual del caso y no necesariamente en principios generales.

El nuestro Hospital Central de Cruz Roja Polanco, se cuenta con la ventaja de la utilización de material de osteosíntesis de vanguardia. Es por esto que el estudio aquí realizado incluye el uso de placa especial para pilón tibial y placa anterolateral de tibia distal

Se incluyen 46 pacientes con fractura complejas de pilón tibial, siguiendo los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se recopilaron los datos pertinentes, para la realización de una prueba estadística y el análisis.

Se encontró en el grupo elegido, que es más frecuente el uso de placa especial de pilón tibial, que el uso de placa anterolateral de tibia distal. Dependiendo del diagnóstico radiográfico establecido, se reporta mayormente el uso de placa especial de pilón tibial. En cuanto al procedimiento quirúrgico en si, se encuentra que técnicamente no es significativo uno de mayor complejidad a otro. Se cuantificó el sangrado transquirúrgico y el tiempo empleado desde el inicio de la incisión hasta el término con colocación de vendaje. Haciendo el análisis de proporciones no se encuentra diferencia significativa entre ambos.

Sin embargo, al realizar un análisis estadístico de complicaciones a largo plazo, dentro de ellas, una de las más importantes es la alta frecuencia de exposición de material de osteosíntesis, se observa una mayor frecuencia al utilizar placa especial para pilón tibial. Así como al observar la evolución a mediano y largo plazo, se determina que los pacientes operados con placa especial para pilón tibial requirieron más frecuentemente rehabilitación física además de retiro de material de osteosíntesis por exposición.

CONCLUSIONES.

Las fracturas de pilón tibial, siguen siendo una entidad frecuente en los hospitales de manejo del trauma, tanto de manera aislada, como en el paciente con trauma múltiple.

Actualmente es de suma importancia la determinación de un diagnóstico certero y oportuno, para así poder calificar la lesión y valorar la personalidad de la fractura, además de realizar una valoración médica integral, ya que en la mayoría de los casos, son lesiones de alta energía que frecuentemente presentan no lesión ósea aislada, sino también de tejidos blandos que al mismo tiempo necesitan valoración y tratamiento. Una vez establecido el tipo de tratamiento que se va a ofrecer a cada paciente, se debe de decidir el implante a utilizar, si el tratamiento es quirúrgico, se puede ofrecer placa especial de pilón tibial o placa anterolateral para tibia distal. En base al estudio realizado en nuestra institución en un rango de febrero de 2011 a febrero del 2015, se encontró que no está en desuso las placas convencionales, independientemente de la popularización de los materiales especiales LCP (locking compression plate).

Se hace énfasis en que es bueno ofrecer el tratamiento quirúrgico siempre y cuando entre dentro de los criterios, ya que pueden presentarse complicaciones como infección, lesión de tejidos blandos, pseudoartrosis con necesidad de reoperación, dolor postquirúrgico, sangrado, tobillo doloroso, limitación de los arcos de movilidad exposición de material de osteosíntesis. No se debe olvidar los buenos resultados que históricamente se han presentado con el uso de placas, y aún más el día de hoy, con el advenimiento de placas LCP, presentando mejores resultados en comparación con las placas convencionales. Es necesario continuar realizando estudios con el uso de placas versus clavos en el tratamiento de fracturas de pilón tibial, debido a que continúa en evolución la mejora de las placas, y el cambio de técnicas. Así podremos tener en cuenta las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, así como las indicaciones específicas para el uso de los mismos, pudiendo individualizar el tratamiento quirúrgico obteniendo resultados óptimos para nuestros pacientes.

BIBLIOGRAFIA.

1. G.M. Calori a, L. Tagliabue a, E. Mazza a, U. de Bellis b, L. Pierannunzii b, B.M. Marelli c, M. Colombo d, W. Albisetti. "Tibial pilon fractures: Which method of treatment?" *Injury Journal* Vol 41 pp 1184-1190.
2. Dr. Juan Bernardo Gerstner, Dr. Edward F. Walteros, Dr. Mauricio Zuluaga B. "Resultados del tratamiento quirúrgico de la fractura de pilón tibial". *Rev. Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. Vol 25 Num 1 pp. 25-28.
3. Lasalle, A.; Cortés, O. "Fracturas distales de tibia. Recomendacion de una Técnica." *Revista Uruguaya de Tobillo y Pie*. Vol 1 Num 3 pp. 29-33.
4. Einar Celim Garnica Morón, Mauricio Garnica Morón, Humberto Luis Vives Aceves, Marcos Raúl Muciño Maldonado, José Luis Rosas Cadena, Alejandro Bello González. "Fracturas distales de tibia tratadas de manera quirúrgica con placas 4.5 mm colocadas sobre la superficie lateral comparadas con las del lado medial, por técnica mínimamente invasiva". *Acta Ortopédica Mexicana*. Vol 20 Num 3 pp. 115-120.
5. F. López-Prats, J. Sirera y S. Susob. "Fracturas del pilón tibial". *Rev. Ortopedia y Traumatología*. Vol 48 pp. 470-483.
6. *Dr. Marcelo Paz Chasing*. "Fracturas de Pilon Tibial". *Artículos de Actualización*. Pp.52-60
7. Thomas P. Ruedi William M Murphy. "Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas" AO Publishing. 2002 pp 543-559.
8. Robert W. Bucholz, M.D. James D. Heckman, M.D. "Fracturas del Adulto". Quinta Edición, pp 1939-2000.
9. Frank H. Netter, M.D. John T. Hansen, Ph. D.. "Atlas de Anatomía Humana" Tercera edición. Pp. 1304-1327.
10. Villaseñor Villaseñor Enrique, Olea Leyva Moises Arturo, Ricardo Rodríguez Flores, Hernández López José Luis. "Resultado clínico de las fracturas de pilón tibial bilateral tratada con técnica mínimamente invasiva". *Acta Ortopédica Mexicana*. Vol 23 Num 3 pp 163-166.
11. Arguelles Linares F., Mifsut-Miedes D., Gil-Albarova R. "Alternativas para el tratamiento de las fracturas complejas de pilón tibial". *Acta Ortopédica Mexicana*. Vol 28 Num 5 pp. 291-296.
12. Garcia Rodríguez J.M., Andrés González P. "Fracturas de Pilon tibial. Resultados del tratamiento quirúrgico". *Revista Española de Cirugia Osteoarticular*. Vol 37 num 210 pp. 78-83.
13. Egol Kenneth, Koval Kenneth, Zuckerman Joseph. "Manual de fracturas". Cuarta edición pp. 464-475.
14. Marsh J.L., Muehling V., Dirsch D. "Fracturas de pilón tibial tratadas mediante fijadores externos articulados: ensayo aleatorizado de movilidad postoperatorio frente a no movilidad postoperatorio". *Journal Orthopaedic Trauma*. Vol 20 Num 8 pp. 558-567.
15. Encinas Ullan C.A., Fernández Fernandez J.C. "Placas mediales versus placas laterales para las fracturas de pilón tibial". *Revista Española Ortopédica y Traumatología*. Vol 57 Num 2 pp. 117-122.

ANEXOS

Cronograma de actividades

| AÑO 2015 | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1.- Preguntas de investigación | | R | | | | | | |
| 2.-Objetivos de la investigación | | R | R | | | | | |
| 3.-Justificación | | | R | R | | | | |
| 4.-Diseño de la investigación | | | | R | R | | | |
| 5.-cronograma | | | | | R | | | |
| 6.-Marco teórico | | | | | R | | | |
| 7.-Registro de Protocolo | | | | | R | | | |
| 8.-Recoleccion de datos | | | | | | R | R | |
| 9.- Procesamiento de los datos | | | | | | | R | |
| 10.- Análisis de datos | | | | | | | R | |
| 11.-Elaboracion de gráficas y tablas | | | | | | | R | R |
| 12.-Análisis de los resultados | | | | | | | R | R |
| 13.- Evaluación de diagnostico | | | | | | | R | R |
| 14.- Elaboración de cédulas e informe final | | | | | | | R | R |
| 15.- Redacción del escrito final | | | | | | | R | R |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 16.- Trabajo publicado | | | | | | | | P |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----------|

R: REALIZADO..... P: PLANEADO NR=NO REALIZADO

