



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y  
ORTOPEDIA

**EXPERIENCIA DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LAS FRACTURAS DE PILON  
TIBIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIÓDO  
COMPRENDIDO DE 1 DE ENERO DEL 2010 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2011**

**Tesis individual**

Que como parte de los requisitos para obtener la especialidad en Traumatología y Ortopedia

**Presenta:**

Med. Gral. Vicente González Erreguín

**Dirigido por:**

M. en C. Arturo García Balderas

**SINODALES**

M. en C. Arturo García Balderas

Presidente

Med. Esp. José Manuel Grimaldo Tellez

Secretario

M. en C. María Teresita Ortiz Ortiz

Vocal

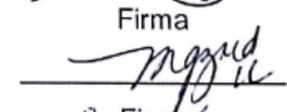
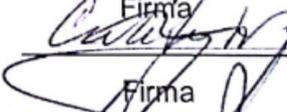
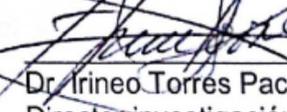
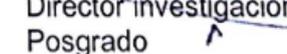
Dra. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea

Suplente

Dr. Carlos Francisco Sosa Ferreyra

Suplente

Med. Esp. Javier Ávila Morales  
Director de la Facultad

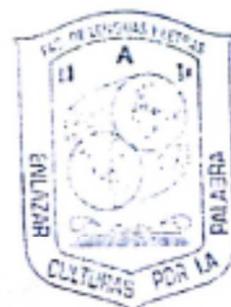
  
Firma  
  
Firma  
  
Firma  
  
Firma  
  
Firma  
  
Firma  
  
Dr. Irineo Torres Pacheco  
Director Investigación y  
Posgrado

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Enero 2014  
México

## RESUMEN

**INTRODUCCION:** Las fracturas de pilón tibial representan un reto al ortopedista debido a la complejidad del trazo y a su afección articular provocando hasta un 70% de complicaciones; presentándose más frecuentemente en personas económicamente activas, además se requieren altos costos para su manejo y posterior al mismo el paciente continua incapacitado por un largo periodo de tiempo para realizar actividades productivas afectando su entorno biopsicosocial, por lo que el **OBJETIVO** fue describir la experiencia del tratamiento quirúrgico de las fracturas de pilón tibial en el Hospital General de Querétaro en el periodo comprendido de 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2011. **METODOLOGIA:** Se diseñó un estudio descriptivo, ambispectivo y transversal; revisando las historias clínicas de los pacientes con fractura de pilón tibial intervenidos quirúrgicamente en el periodo de tiempo establecido y con seguimiento mínimo de 6 meses. Se realizó estadística descriptiva. **RESULTADOS:** De 21 pacientes 16 (76.2%) fueron del género masculino y 5 (23.8%) femenino con edad media de 42 años. El mecanismo de lesión fue caída de altura en 16 pacientes y accidente automovilístico en 5, presentándose 11 fracturas en tibia derecha y 10 en izquierda. El tiempo promedio entre el trauma y el evento quirúrgico fue de 5.66 días (rango 1-16 días), mientras que el tiempo quirúrgico promedio fue de 102 minutos (rango 50-180 minutos), colocando isquemia en 16 pacientes de los cuales solo uno supero los 120 minutos. El implante más utilizado fue fijador externo en 14 pacientes, seguido de placa anatómica y tornillos interfragmentarios en 3 pacientes cada uno y uno más con clavos parafracturarios. En 14 pacientes (66.6%) se presentaron complicaciones siendo la más frecuente la limitación en los arcos de movimiento en 9 pacientes (42.85%). **CONCLUSIONES:** El estabilizar de forma temprana, una reducción anatómica oportuna y una adecuada rehabilitación física pueden ser fundamentales para tratar de disminuir el número de complicaciones.

**(Palabras Clave:** fracturas, pilón, tibial, complicaciones)

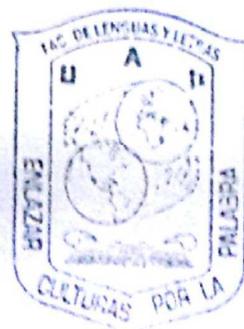


SECRETARÍA  
ACADÉMICA

## SUMMARY

**INTRODUCTION:** Tibial pilon fractures represent a challenge for the orthopedist due to the complexity of the fracture and articular damage, thus causing up to 70% in complications. These fractures are most frequently found among economically active people. In addition, the costs are high regarding their management. Afterwards the patient is incapacitated for a long period of time from carrying out productive activities, thus affecting his/her bio-psychosocial environment. As a result the **OBJECTIVE** of this study was to describe the experience of surgical treatment of tibial pilon fractures at the Queretaro General Hospital from January 1, 2010 to December 31, 2011. **METHODOLOGY:** A descriptive, pre-post prospective and cross-sectional study was designed, reviewing the clinical records of patients with a tibial pilon fracture who had surgery in the established period of time with a minimum follow-up for 6 months. Descriptive statistics were carried out. **RESULTS:** Of 21 patients, 16 (76.2%) were male and 5 (23.8%) female with an average age of 42. Lesions were caused by a long fall in 16 patients and due to automobile accidents in 5. There were 11 fractures of the right tibia and 10 of the left. The average time between the trauma and surgery was 5.66 days (range, 1-16 days), while the average surgical time was 102 minutes (range, 50-180 minutes), placing a tourniquet on 16 patients of which only one remained for over 120 minutes. The implant most used was external fixation in 14 patients, followed by an anatomic plate and interfragmentary screws in three patients and another with parafracture nails. 14 patients (66.6%) presented complications, the most frequent being limitation in range of motion in 9 patients (42.85%). **CONCLUSIONS:** Early stabilization, timely anatomic reduction and the proper physical rehabilitation can be fundamental in decreasing the number of complications.

**(Key words:** Fractures, pilon, tibial, complications)



## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia y compañeros por su apoyo incondicional en el transcurso de mi especialidad.

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
TABLA DE CONTENIDOS .....	5
INDICE DE CUADROS.....	6
INDICE DE FIGURAS.....	7
I. INTRODUCCION .....	8
II. REVISION DE LA LITERATURA .....	9
III. METODOLOGIA .....	20
IV. RESULTADOS .....	21
V. DISCUSION .....	25
VI. CONCLUSIONES .....	27
VII. LITERATURA CITADA .....	28

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Frecuencia por género.....	21
2	Frecuencia por extremidad afecta.....	21
3	Frecuencia de mecanismo de lesión.....	22
4	Frecuencia de implante empleado.....	23
5	Frecuencia de complicaciones.....	24

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Clasificación de fracturas de pilón tibial.....	10
2	Técnica ORIF de AO para fracturas de pilón tibial.....	15
3.	Frecuencia por de tiempo de isquemia.....	22

## **I. INTRODUCCION**

Las fracturas de pilón tibial son lesiones óseas que representan un reto al ortopedista debido a la complejidad del trazo y a su afeción articular provocando hasta un 70% de complicaciones.

Estas lesiones se presentan con más frecuencia en personas de género masculino entre 35 a 45 años, por lo que generalmente son económicamente activas; así mismo se requieren altos costos para su manejo y posterior al mismo continúan incapacitados por un largo periodo de tiempo para realizar actividades productivas lo que termina afectando su entorno biopsicosocial.

Las metas del tratamiento son el adecuado manejo de los tejidos, la reconstrucción anatómica de la superficie articular, la alineación del eje mecánico, el restablecimiento de la longitud, la obtención de rotaciones adecuadas, así como la preservación del movimiento del tobillo y la articulación subtalar, debido a dicha complejidad terapéutica se diseñó un estudio descriptivo para evaluar los resultados obtenidos en el manejo de este tipo de fracturas en el Hospital General de Querétaro.

## II. REVISION DE LA BIBLIOGRAFIA

### CONCEPTO Y EPIDEMIOLOGÍA

Las fracturas del tercio distal de la tibia con o sin involucro de la carilla articular, conocidas también como fracturas del pilón tibial o del plafón tibial en el caso de involucro del cartílago articular, son uno de los retos más complicados para el cirujano ortopedista por la naturaleza propia de este tipo de lesiones y por el mecanismo de lesión. En 1911 Destot las denominó fracturas de “Pilón” refiriéndose a que el astrágalo funciona como un martillo, impactándose dentro de la superficie de apoyo de la tibia distal. También se les conoce como fractura del plafón tibial, siendo consideradas todas estas denominaciones como sinónimos. (Brumback, 1995).

Representan del 7 al 10% de las fracturas de la tibia y el 1% de las fracturas de la extremidad inferior. (Letts, 2001). En las distintas series publicadas los varones son los más frecuentemente afectados oscilando la edad media entre 35 a 45 años. (Ladero, 2003).

### MECANISMO DE LESIÓN

Al igual que en otras series recientes, el mecanismo compresivo por traumatismo de alta energía es más frecuente que el rotacional de baja energía de series más antiguas. Por esta razón, estas fracturas presentan en la actualidad una mayor conminución y hundimiento de los fragmentos articulares, lo que se ha asociado con un mayor riesgo de complicaciones cutáneas y peores resultados. (López, 2004).

El mecanismo de lesión se estima que es en 60% por accidentes en vehículos de motor, 24% por caída de altura y 16% por lesiones deportivas. (Koulouvans, 2007).

Pueden asociarse a otras lesiones del aparato locomotor (fractura de pelvis, columna o extremidad superior) o a lesiones de otros sistemas en el marco del paciente politraumatizado. Entre el 5 y el 10% son bilaterales y aproximadamente de un 20 a un 25% son fracturas expuestas. (Zhang, 2003).

## CLASIFICACIONES

### Clasificación de Rüedi y Allgöwer

Este sistema de clasificación divide las fracturas en tres grupos 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. Ovadia y Beals aportan dos tipos adicionales de fracturas a la clasificación de Rüedi y Allgöwer. Se incluyen las fracturas que se extienden 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 que tiene un gran defecto metafisario; tipo V: fractura con grave conminución. (Ruedi, 1969 y Ovadia 1986).

### Clasificación AO de Müller

El grupo AO ha descrito una clasificación más compleja que la anterior 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). 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). Cada subtipo se divide a su vez en tres según la cantidad de separación, hundimiento articular o grado de conminución (Muller, 1987)

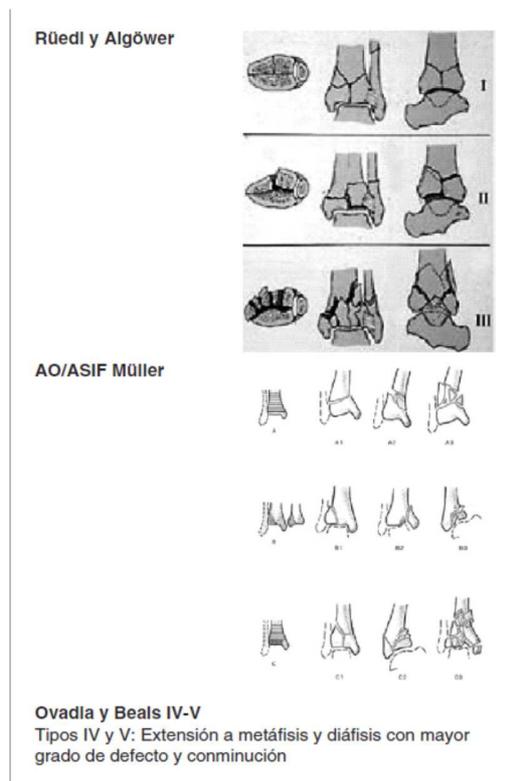


Figura 1: Clasificación de fracturas de pilón tibial

No existe ningún tipo de clasificación que asocie la lesión ósea con el compromiso a tejidos blandos, sin embargo, a continuación se expone la clasificación de Tscherné (1984) para tejidos blandos:

- Grado 0: Partes blandas indemnes
- Grado 1: Contusión desde dentro, abrasión superficial
- Grado 2: Abrasión profunda contaminada, significativa abrasión (ampollas) y edema próximo al síndrome compartimental, contusiones extensas de la piel o de los músculos
- Grado 3: Necrosis cutánea o muscular, despegamiento cutáneo o muscular, amplia contusión o aplastamiento; el daño muscular puede ser intenso, lesión vascular o síndrome compartimental.

## EVALUACIÓN CLÍNICA

Se debe tener una especial atención a la extremidad contralateral, así como a la columna torácica 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 (Teeny, 1993).

Las flictenas con líquido relativamente claro y fluido representan lesiones epidérmicas superficiales, y las 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 (Borrelli, 2002).

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 (Helfet, 1994).

## VALORACIÓN RADIOGRÁFICA

El estudio radiológico de estas fracturas incluye radiografías de tobillo, anteroposterior, lateral y proyección de la mortaja, que van a permitir conocer el patrón fracturario.

La tomografía axial computarizada (TAC) es útil para un mejor conocimiento del patrón de la fractura descubriendo el número de fragmentos articulares, el grado de desplazamiento de la misma y la presencia de impactación ósea, además es

indispensable para planificar la localización de los clavos de los fijadores cuando se usan fijadores híbridos (Barei, 2012).

## TRATAMIENTO

El principio general en el tratamiento de estas fracturas debe ir dirigido a conseguir una reducción lo más anatómica posible del componente articular y una fijación interna estable que permita la movilización precoz (García, 2002).

La fijación externa puede ser el tratamiento definitivo si se consigue una reducción adecuada mediante la tracción de los fragmentos articulares que conservan sus inserciones capsulo ligamentosas, principio en el cual se basa la ligamentotaxis (Vidal, 1990).

### **Tratamiento conservador**

La reducción cerrada e inmovilización con yeso no permiten la reducción adecuada de los fragmentos articulares e imposibilitan la vigilancia del estado de la piel. Además, la pérdida de reducción es bastante frecuente con este método (Lau, 2008).

Por lo tanto, el tratamiento ortopédico debe reservarse para fracturas no desplazadas y para pacientes que tienen un mal pronóstico médico. La distracción de la fractura usando una tracción esquelética calcánea puede lograr una alineación satisfactoria si la parte central de la superficie articular no está impactada. Para el manejo de la fractura únicamente con tracción calcánea se necesita que el paciente permanezca en cama hasta la consolidación ósea, normalmente un mínimo de 6 semanas (Dillin, 1986).

La tracción calcánea puede ser el tratamiento inicial en aquellas fracturas que requieren una intervención quirúrgica, pero que debe posponerse debido al estado de las partes blandas. En estos casos el efecto de ligamentotaxis de la tracción calcánea puede lograr una reducción provisional manteniendo la longitud de la pierna hasta que la cirugía pueda realizarse con seguridad (Chen, 2007).

## Tratamiento quirúrgico

El delicado manejo de las partes blandas es fundamental si se opta por esta técnica quirúrgica, ya que se ha demostrado que ello minimiza las complicaciones cutáneas como son las infecciones o los problemas de cobertura. El momento de la intervención también es un factor importante. Una intervención realizada en presencia de un importante edema intradérmico o de lesiones ampollosas puede aumentar el riesgo de tensión de las heridas, y por consiguiente el desarrollo de necrosis cutánea y posterior infección (Egol, 2000).

Watson en su estudio demostró que la cantidad de oxígeno en la piel disminuye rápidamente después de la lesión en la tibia distal manteniéndose la hipoxia en los tejidos desde las 6 horas hasta los 10 días posteriores a la fractura (Watson, 2007).

Por otra parte puede haber desaparecido el edema antes de la intervención, pero con la implantación de una placa de sostén junto con el colgajo anterointerno puede aumentar la tensión de las heridas. Como consecuencia de todo ello las fracturas simples con mínima afectación de partes blandas pueden estabilizarse definitivamente en las primeras 6-8 horas. Para el resto de fracturas cerradas es preferible diferir esta intervención hasta que las partes blandas lo permitan debiéndose instaurar otro tratamiento (fijador externo, tracción calcánea) (Topliss, 2005).

El uso de terapia con presión negativa para las heridas ha tenido un auge importante en los últimos años, y sin duda ha mostrado resultados favorables para la evolución de la lesión de tejidos blandos (Wade, 2008).

Reducción abierta y fijación interna:

RÜEDI sugiere realizar la técnica mediante los siguientes cuatro pasos:



Figura 2: Técnica ORIF de AO para fractura de pilón tibial

En las fracturas graves (tipo II y III de Rüedi) tratadas con RAFI presentan hasta un 37% de complicaciones cutáneas e infecciosas (Brage, 2002).

Grose et al (2007) presentó una serie de 41 pacientes tratados mediante técnica abierta, logrando una reducción anatómica de la fractura del 93%, presentando en 4 pacientes complicaciones (9%) de los cuales 2 fueron infección profunda y otros 2 dehiscencia de la herida.

White (2012) presento una serie de 95 pacientes a los que les logró realizar una RAFI en las primeras 24 horas en el 70% de los pacientes y en 88% de los pacientes en las primeras 48 horas, con reducciones anatómicas del 90% y un 6% de complicaciones, siendo estas la infección profunda y dehiscencia de la herida.

Las indicaciones del fijador externo son:

- 1) Retraso del evento quirúrgico más de 12 horas,
- 2) Paciente politraumatizado,
- 3) Lesión importante de tejidos blandos.

Las contraindicaciones son fracturas expuestas de pilón tibial, fractura proximal de tibia o calcáneo ipsilateral y síndrome compartimental inminente (Izzi, 2002).

Se han utilizado fijadores externos que no bloquean el tobillo, otros que inmovilizan rígidamente las articulaciones tibioastragalina y subastragalina y fijadores externos articulados. Por otra parte, los montajes pueden ser en cuadro con los clavos transfixiantes, montajes unilaterales internos, fijadores en anillo y combinaciones híbridas, a menudo con una fijación interna limitada de la superficie articular, con o sin fijación interna del peroné con placas (Marin, 2006).

El uso de un componente bisagrado que facilita la movilización del tobillo durante el tratamiento parece influenciar positivamente en la evolución funcional de estos pacientes, ya que permite su pronta rehabilitación, es seguro y parece no inestabilizar al trazo de fractura, sin embargo, una gran parte de los resultados esperados pueden modificarse tanto por la severidad de la fractura como por el tipo de actividades que el individuo desempeña, ya que las actividades de carga y esfuerzo parecen ser más demandantes (Barraza, 2006).

Además, en fracturas con importante conminución metafisaria y diafisaria se ha observado un período de consolidación largo y una alta incidencia de consolidaciones en mala posición y pseudoartrosis cuando se ha comparado con las técnicas de fijación interna (Pugh, 1999).

## COMPLICACIONES

Los problemas cutáneos superficiales pueden tratarse con éxito con antibióticos orales, curaciones locales de la herida y retraso de la movilización del tobillo; sin embargo, las complicaciones cutáneas en todo su espesor pueden progresar a una infección profunda que incluye la osteítis (Dickson, 1995).

Esta alta tasa de complicaciones infecciosas se ha visto reducida con el uso del fijador externo y con el tratamiento quirúrgico en dos tiempos (Sirkin, 1999). Aunque la tasa de infección en el tracto de los pines va del 7 al 30% (Martin, 2002) siendo en este tratamiento la complicación más frecuente (Tornetta, 1993), la mayoría pueden tratarse de manera eficaz con un cuidado intensivo de la herida y antibióticos orales (Brage, 2002) como trimetoprim-sulfametoxazol o doxiciclina/rifampicina (Hutson, 2008).

Las complicaciones relacionadas con la consolidación de la fractura incluyen el retraso de consolidación, la pseudoartrosis de la unión metafisodiafisaria, la mala consolidación en varo o valgo de la parte distal de la tibia y la incongruencia articular o pérdida de reducción de la superficie articular (Sirkin, 1999).

Se han publicado porcentajes altos de consolidaciones viciosas llegando hasta el 42%. Se piensa que la pseudoartrosis de la tibia distal puede ser el resultado de la desvascularización traumática de los fragmentos fracturarios, de una excesiva desperiostización en el momento de la cirugía y de la distracción e inestabilidad de la fractura. Bourne et al publicaron un 25% de pseudoartrosis en las fracturas tipo III de Rüedi tratadas con RAFI mientras que Sirkin et al no tuvieron ninguna pseudoartrosis en 40 fracturas tipo C utilizando su método terapéutico en dos tiempos. El tratamiento de la pseudoartrosis incluye el aporte de injerto óseo autólogo y la estabilización esquelética (Sirkin, 1999).

Picanz (1990) observó artrosis postraumática en el 100% de los pacientes cuya reducción articular había sido insatisfactoria. Sin embargo, hay que resaltar que la reducción anatómica de los fragmentos articulares no necesariamente previene el

desarrollo de artrosis postraumática, aunque algunos pacientes pueden requerir una artrodesis de tobillo debido a los síntomas provocados por la artrosis tibioastragalina (3 a 9%).

Rüedi y Allgöwer (1973) obtuvieron un 73.7% de buenos resultados funcionales y una vuelta al trabajo previo a la lesión en el 90% de sus pacientes la artrosis postraumática normalmente se manifestaba a partir del primero o segundo año de la lesión, siendo muy rara su aparición transcurrido este tiempo.

Patterson (1999) consiguió un 77% de buenos o excelentes resultados, 14% regulares y 9% de malos resultados, y recientemente Ladero-Morales et al (2003) han publicado una serie de 40 fracturas de pilón tibial en las que han valorado la repercusión laboral de las mismas. El 80.9% de los casos con fracturas tipo I y II de Rüedi fueron considerados por el Instituto Nacional de la Salud (INS) como curados o con secuelas barémales. Sin embargo, el 73.6% de los pacientes con fracturas graves (tipo III de Rüedi) obtuvieron una incapacidad permanente parcial o incapacidad permanente total para el desarrollo de su actividad laboral habitual.

McCann y colaboradores (2011) en una serie de 48 pacientes tratados por fracturas de pilón tibial reportaron 2% de consolidación viciosa, 2% dehiscencia de la herida, 2% infección de tejidos profundos, 10% artrosis postraumática y 14% de infecciones superficiales, no reportó casos de osteomielitis.

Joveniaux (2012) en una serie de 101 pacientes reportaron en 30 (30%) complicaciones, de los cuales en 21 pacientes presentaron una complicación, en 7 pacientes presentaron dos complicaciones y en otros 2 fueron 3 complicaciones, de las cuales 14 fueron pseudoartrosis, siendo dos sépticas; 9 infecciones; 9 necrosis cutánea; 6 presentaron desplazamiento articular; un síndrome compartimental; uno nueva fractura y uno lesión nerviosa. El 50% de las lesiones se presentaron en las fracturas tipo III de la AO.

Blauth et al (2001) estudiaron las complicaciones que se presentaron en cuanto al rango de movilidad y al dolor; el rango de movilidad del tobillo se midió con goniómetro en comparación con el lado contralateral; en el 54% de los pacientes se presentó una limitación del 25% y en un 23% de los pacientes era mayor al 25%; 12 pacientes se terminaron sometiendo a una artrodesis; en cuanto al dolor este se clasificó en 4 grados: grado 1 (no hay dolor); grado 2 (sin dolor después de la carga o de caminar 500 metros); grado 3 (dolor al caminar menos de 500 metros); grado 4 (dolor en reposo), los resultados arrojaron que el 92% de los pacientes presentaron un grado I o II por lo que se mostraban satisfechos el resultado.

Es difícil determinar la incidencia de la pérdida de masa ósea en la metafisis que requieren de injerto óseo, reportándose tasas entre el 40 y el 50%. Gardner (2008) sugiere que en pacientes con fracturas de pilón tibial a los que se identificó el defecto metafisario sean tratados con la colocación de injerto óseo en la reconstrucción definitiva.

Fischer (1991) recomienda realizar la colocación de injerto hasta que el riesgo de infección sea mínimo y las condiciones de los tejidos blandos sean favorables, siendo esto seis semanas en promedio después de la lesión.

### **III. METODOLOGIA**

Se diseñó un estudio descriptivo, ambispectivo y transversal; revisando las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de fractura de pilón tibial que fueron intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General de Querétaro en el periodo comprendido del 1 de Enero del 2010 al 31 de Diciembre del 2011.

Se incluyeron a todos los pacientes que mediante un estudio radiográfico a través de sus proyecciones anteroposterior y lateral de tobillo presenten fractura aislada del pilón tibial y que posteriormente se hayan ingresado al servicio de Traumatología y Ortopedia para recibir un tratamiento quirúrgico donde dependiendo del criterio del médico tratante, del tipo de fractura y de las condiciones del pacientes se les coloque ya sea un fijador externo, clavos parafracturarios, tornillos interfragmentarios o placa anatómica de tibia distal y se dio seguimiento clínico y radiológico en la consulta externa por lo menos 6 meses después de la cirugía, excluyendo a los pacientes con fracturas trimaleolares, fracturas asociadas, que hayan sido tratados en otro nosocomio o con expedientes incompletos.

Se diseñó un formato para la recolección de datos que incluyo las siguientes variables: género, grupo de edad, lado afectado, mecanismo de lesión, exposición del trazo, tiempo transcurrido entre el momento de la lesión y el evento quirúrgico, tiempo de isquemia transquirúrgico y el tiempo quirúrgico, el implante utilizado como tratamiento definitivo y las complicaciones.

La información fue concentrada a una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel que fue transferida al programa estadístico IBM SPSS v.19 para obtener medidas de tendencia central, media, determinación de porcentajes y frecuencias, que se sintetizaron en tablas y gráficos.

#### IV. RESULTADOS

Se seleccionaron para el estudio 21 pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en el Hospital General de Querétaro. La edad de los pacientes oscilo entre los 20 y los 70 años de edad, con una media de 42 años. 16 pacientes (76.2%) fueron del sexo masculino y 5 pacientes (23.8%) del sexo femenino (Cuadro 1)

Cuadro 1 Frecuencia por genero

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	5	23,8%
Masculino	16	76,2%
Total	21	100,0%

Fuente: expedientes clínicos del HGQ

La extremidad afecta con más frecuencia fue la derecha en 11 pacientes, mientras que 10 pacientes se presentó la lesión de lado izquierdo (Cuadro 2)

Cuadro 2: Frecuencia por extremidad afecta

Extremidad afecta	Frecuencia	Porcentaje
Derecha	11	52,4%
Izquierda	10	47,6%
Total	21	100,0%

Fuente: expedientes clínicos del HGQ

El mecanismo de lesión que se presentó con más frecuencia fue caída de altura en 16 pacientes (76.2%), seguido de accidente automovilístico en 5 pacientes (23.8%). (Cuadro 3)

Cuadro 3: Frecuencia por Mecanismo de lesión

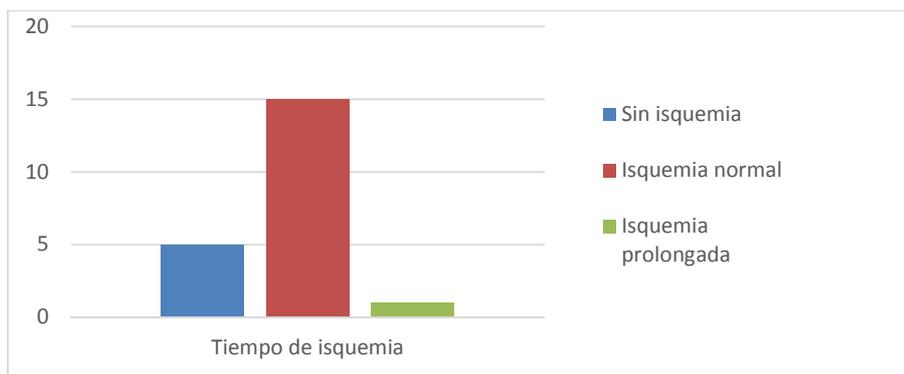
Mecanismo de lesión	Frecuencia	Porcentaje
Accidente automovilístico	5	23,8
Caída de altura	16	76,2
Total	21	100,0

Fuente: expedientes clínicos del HGQ

El tiempo promedio entre el trauma y el evento quirúrgico fue de 5.66 días con un rango entre uno y 16 días, el tiempo quirúrgico promedio fue de 102.86 minutos con un rango entre 50 y 180 minutos.

El tiempo de isquemia quirúrgica se dividió en tres grupos: 1) sin isquemia; 2) isquemia normal (1 a 120 minutos) y 3) isquemia prolongada (>120 minutos) y los resultados se presentan en la Figura 3

Figura 3 Frecuencia por tiempo de isquemia.



Fuente: expedientes clínicos del HGQ

Se presentaron 6 pacientes (28.6%) con fractura expuesta de las cuales todas recibieron desbridamiento de urgencia, así mismo a dos se les colocó fijador externo en dicho procedimiento, uno sería el manejo definitivo y en el otro paciente se recolocó a las 48hrs, el resto de los pacientes recibieron un manejo definitivo en 4, 7, 7 y 16 días siendo placa anatómica, clavos parafracturarios, fijador externo e interfragmentarios y placa anatómica respectivamente el implante utilizado, a pesar de dicho manejo todos los pacientes presentaron al menos una complicación ya sea como dehiscencia de la herida en 3 pacientes, de los cuales a uno fue necesario rotarle un colgajo sural, limitación en los arcos de movilidad en 2 pacientes y retardo en la consolidación en un paciente al que siete meses después se le practicó toma y aplicación de injerto óseo y recolocación de fijador externo.

En el Cuadro 4 se muestra el tipo de implante utilizado de forma definitiva en cada una de las fracturas de pilón tibial.

Cuadro 4: Frecuencia por implante empleado

Implante	Frecuencia	Porcentaje
Parafracturarios	1	4,8%
Fijador externo	8	38,1%
Placa anatómica	3	14,3%
Fijador externo y placa tercio de caña	2	9,5%
Fijador externo y tornillos interfragmentarios	4	19,0%
Tornillos interfragmentarios	3	14,3%
Total	21	100%

Fuente: expedientes clínicos del HGQ

En 14 pacientes (66.6%) se presentaron complicaciones siendo la más frecuente la limitación de la movilidad en 9 pacientes (42.85%) de los cuales 4 presentaron dolor residual y dos retraso en la consolidación (Cuadro 5)

Cuadro 5: Frecuencia de Complicaciones

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Retraso de consolidación	1	4,8%
Dehiscencia de la herida	3	14,3%
Limitación de la movilidad	3	14,3%
Dolor y limitación de la movilidad	4	19,0%
Retraso en la consolidación y limitación de la movilidad	2	9,5%
Infección	1	4.8%
Sin complicaciones	7	33.3%
Total	21	100%

Fuente: expedientes clínicos del HGQ

## V. DISCUSION

Las fracturas de pilón tibial no son muy frecuentes en nuestra población y, aunque corresponden a menos del 10% de las fracturas de la tibia, tienen un alto índice de complicaciones y malos resultados (Patterson, 1999).

Gersther (2005) en su estudio de 28 pacientes con fractura de pilón tibial presento una edad media de 39.4 años, muy similar a nuestro resultado de 42 años de edad promedio, con una relación hombre:mujer de 3 a 1.

Koulovans estima que el mecanismo de lesión de estas fracturas es en 60% accidente vehicular, 24% caída de altura y 16% lesiones deportivas, sin embargo, en nuestra entidad se ha visto un incremento de estas lesiones por caída de altura con un 76%, esto posiblemente se deba a la falta de seguridad necesaria para realizar actividades de riesgo en los trabajadores.

Pocos reportes hay sobre el tiempo promedio entre el trauma y el evento quirúrgico, sin embargo, Gersther describe dicha variable con resultados muy similares a los reportados en este estudio con un promedio de 4.7 días (Rango 1-22 días)

Muchos son los tratamientos descritos para el tratamiento de la fracturas de pilón tibial, el tratamiento conservador citado por Sarmiento presenta una elevada tasa de complicaciones y menores resultados funcionales; por lo que no se consideró dicho tratamiento en nuestros pacientes.

La reconstrucción anatómica de la superficie articular es un factor decisivo para obtener un buen resultado funcional, sin embargo, para lograr dicha reducción anatómica mediante una osteosíntesis rígida que permitan la movilidad articular temprana determina un enfoque muy agresivo para los tejidos blandos, que trae como consecuencia un alto índice de complicaciones como dehiscencia de herida, necrosis de los colgajos de piel y exposición del material de osteosíntesis con el consiguiente

fracaso en el tratamiento. Asimismo, lograr la reducción anatómica con osteosíntesis percutánea en el momento oportuno sin comprometer la viabilidad de los tejidos blandos no es fácil (Marsh, 2003).

Idealmente se coloca un fijador externo solo en politraumatizados, cuando hay lesión importante de tejidos blandos o cuando la reducción abierta tardara más de 12 horas (Izzi, 2012), sin embargo, en este estudio se utilizó este implante como método definitivo en dos terceras partes de los pacientes, siendo estos monoplanares que contribuye en la disminución de los arcos de movilidad, la cual fue nuestra complicación más frecuente presentándose en 9 pacientes (42.8%), aunque siendo más baja que la reportada por Blauth en donde 39 de 51 pacientes presentaron limitación en los arcos de movilidad.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las fracturas de pilón tibial son lesiones graves debido a su elevada tasa de complicaciones, las cuales posiblemente se vean disminuidas al protocolizar a nuestro paciente estabilizando la lesión en las primeras 8 horas independientemente de ser expuesta o cerrada y en caso de ser necesario un segundo tiempo quirúrgico realizarlo a los 7-10 días con un implante que nos permita una fijación estable y una movilidad oportuna.

Debido a que las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia en este trabajo fueron la limitación en los arcos de movilidad y el dolor, sería interesante generar un mejor vínculo con las instituciones del estado que imparten rehabilitación física para otorgarle al paciente una mejor atención que seguramente se verá reflejada con una mejor función del segmento afectado y por consiguiente en su calidad de vida.

## VII. LITERATURA CITADA

**Barei D.** (2012). Fractures of the Tibial Plafond. Foot and Ankle Clinics. 13: 571-591

**Barraza A.**, Saldívar G., Aguirre S. (2006). Manejo de fracturas del extremo distal de la tibia mediante fijación externa transarticular móvil. Acta ortopédica mexicana.

**Blauth M**, Bastian L, Krettek C, Knop C, Evans S (2001) Surgical options for the treatment of severe tibial pilon fractures: a study of three techniques. J Orthop Trauma 15(3):153–160

**Borrelli J.**, Ellis E. (2002). Pilon fractures. Assessment and treatment. Orthop Clin North Am. 33:231-45.

**Brage M.**, Colville M., Early J. (2002). Foot and ankle: trauma. Orthopaedic Knowledge Update

**Brumback R.**, McGarvey W. (1995). Fractures of the tibial plafon involving treatment concepts for the Pylon fracture. OrthopClin North Am. 26(2): 273-85.

**Calori G**, Tagliabue L, Mazza E. (2010). Tibial pilon fractures: Which method of treatment? Injury; 41(11): 1183-90.

**Chen S.**, Wu P., Lee Y. (2007) Long-term results of pilon fractures. Arch Orthop Trauma Surg 127(1):55–60

**Dickson K.**, Katzman S, Paieent G (1995) The importance of the blood supply in the healing of tibial fractures. Contemp Orthop 30(6):489–493

**Dillin L.**, Slabaugh P. (1986) Delayed wound healing, infection, and nonunion following open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. *J Trauma* 26(12):1116–1119

**Egol K.**, Wolinsky P, Koval K. (2000) Open reduction and internal fixation of tibial pilon fractures. *Foot Ankle Clin* 5(4):873–885

**Fischer M.**, Gustilo R., Varecka T. (1991). The timing of flap coverage, bonegrafting, and intramedullary nailing in patients who have a fracture of the tibial shaft with extensive soft-tissue injury. *J Bone Joint Surg Am.* 73:1316–1322.

**Gardner M.**, Metha S. (2008). Treatment Protocol for Open AO/OTA Type C3 Pilon Fractures With Segmental Bone Loss. *Journal of orthopaedics trauma.* 22: 451-457.

**García R.**, Jiménez O. (2002). Fracturas del pilón tibial. Resultados del tratamiento quirúrgico. *Revista española de cirugía osteoarticular.* 78-83

**Gerstner J.**, Walteros E. (2011). Resultados del tratamiento quirúrgico de la fractura de pilón tibial. *Rev Col Or Tra;* 25 (1): 24-8.

**Grose A.**, Gardner M. (2007). Open Reduction and Internal Fixation of Tibial Pilon Fractures Using a Lateral Approach. *Jour orthop trauma.* 530-537.

**Helfet D.**, Koval K, Pappas J, Sanders RW, DiPasquale T (1994) Intraarticular “pilon” fracture of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 298:221–228

**Hutson J.** (2008). Salvage of Pilon Fracture Nonunion and Infection with Circular Tensioned Wire Fixation. *Foot and ankle clinics of North America.* 13: 29-68

**Izzi J.**, Banerjee R., Smith A. H. (2002). Emergency Room External Fixation of TibialPilon Fractures. *Techniques in foot and ankle surgery.* 1: 151-157.

**Joveniaux P.**, Ohi X. (2012). Distal tibia fractures: management and complications of 101 cases. *International orthopaedics*. 34: 583-588.

**Koulouvaris P.**, Stafylas K., Mitsionis G. (2007). Long-term results of various therapy concepts in severe pilon fractures. *Arch of Orthop and trauma surg*. 127; 313-320

**Ladero M.**, Sánchez L., López M. (2003). Resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas complejas del pilón tibial. *Rev Ortop Traumatol*. 47: 188-2.

**Lau T.**, Leung F, Chan C., Chow S. (2008) Wound complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibia fractures. *Int Orthop* 32(5):697–703

**Letts M.**, Davidson D. (2001). The Adolescent Pilon Fracture: Management and Outcome. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 20-26

**Lopez P.** (2004). Fracturas de pilon tibial. *Rev Ortop Traumatol*. 48: 470-83.

**Macnab I.**, De Haas W. (1974) The role of periosteal blood supply in the healing of fractures of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 105:27–33

**Marin L.**, Wukich D., Zgonis T (2006) The surgical management of high- and low-energy tibial plafond fractures: a combination of internal and external fixation devices. *Clin Podiatr Med Surg* 23(2):423–444

**Marsh J.**, Slonog T., Agel J. (1996). Orthopaedic Trauma Association Committee for coding and classification. Fractures and dislocation compendium. *J Orthop Trauma*; 10 (Suppl 1) 57-8.

**Martin S.** (2002). External Fixation of the Tibia in Private Practice: Indications, Techniques, and Complications. 17: 114.130

**McCann P.**, Jackson M., Mitchell S. (2011). Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. *International orthopaedics*. 35: 413-418

**McFerran M.**, Smith S., Boulas H., Schwartz H. (1992) Complications encountered in the treatment of pilon fractures. *Orthop Trauma* 6(2):195–200

**Menck J**, Bertram C, Lierse W (1992) Sectorial angioarchitecture of the human tibia. *Acta Anat (Basel)* 143(1):67–73

**Müller M.**, Nazarian S., Koch P. (1987). *Clasificación AO de las Fracturas de los Huesos Largos*. Berlín: Springer.

**Ovadia D.**, Beals R. (1986). Fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg Am*. 68A:543-51.

**Patterson M.**, Cole J. D. (1999). Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. *J Orthop Trauma*.13:85-91.

**Picanz J.** (1990). Poor results mark ORIF of tibial plafond fractures. *Orthop Today*. 10:1-2

**Pugh K.**, Wolinsky P., McAndrew M., Johnson K. (1999). Tibial pilon fractures: a comparison of treatment methods. *J orthopaedic Trauma*. 47:937-41.

**Rüedi T.** (1973). Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint: results 9 years after open reduction and internal fixation. *Injury*. 5:130-4

**Rüedi T.**, Allgöwer M. (1969). Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. *Injury*. 1:92-9.

**Sirkin M.**, Sanders R., DiPasquale T. (2004). A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma*; 18 (8 Suppl): S32-8

**Sirkin M.**, Sanders R., DiPasquale T. (1999). Results of a staged protocol for wound management in complex pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 13:78-84.

**Teeny S.**, Wiss D. (1993) Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications. *Clin Orthop Relat Res* 292:108–117

**Topliss C.**, Jackson M, Atkins R. (2005) Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. *J Bone Joint Surg Br* 87(5):692–697

**Tornetta P.**, Weiner L., Bergman M. (1993). Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Trauma*. 7:489-96.

**Tscherne H.**, Gotzen L. (1984). *Fractures with Soft Tissue Injuries*. Springer-Verlag, Monograph 1-58.

**Vidal J.**, Terschiporst P., Mothy. (1990). Ligamentotaxis. Méthode de réduction et contention des fractures articulaires complexes. *Rev Chir Orthop*. 76 (Suppl 1): 90.

**Wade A.**, Crist B. (2008). Pilon fractures. *Current Orthopaedic Practice*. 242-248.

**Watson J.** (2007). Articular fracture management: the joint principles. Paper presented at: *Essentials of External Fixation*. Keystone. 11–14.

**White T.**, Guy P. (2012). The Results of Early Primary Open Reduction and Internal Fixation for Treatment of OTA 43.C-Type Tibial Pilon Fractures: A Cohort Study. *Jour orthop trauma*. 757-763.

**Zhang L.**, Bail H, Mittlmeier T, Haas N., Schaser K. (2003) Immediate microcirculatory derangements in skeletal muscle and periosteum after closed tibial fracture. *J Trauma* 54(5):979–985