BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Facultad de Medicina

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Manuel Ávila Camacho"

"Resultados clínicos, radiológicos y funcionales de pacientes con fractures de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla"

Tesis para obtener el Titulo de Especialidades en Ortopedia

Presenta:

Dr. Aldo Enrique Huerta Vázquez

CVU:651183

Director de tesis:

Dr. Obed Rojas Durán

Codirector y tutor de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

Asesor asociado

Dr. Miguel Ángel Sánchez Durán

N° de registro (SIRELCIS): R-2023-2105-030

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Enero 2025

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco al Instituto Mexicano Del Seguro Social (IMSS) por abrir las puertas de una de sus sedes para realizar el curso de Especialidad Médica de Traumatología y Ortopedia. A la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Manuel Ávila Camacho IMSS Puebla, que durante cuatro años fue mi hogar, agradezco el facilitarme las instalaciones, los recursos humanos, materiales y todas las facilidades brindadas durante este periodo.

Mi agradecimiento a la Dirección de Investigación y Enseñanza de la UMAE HTO Puebla, principalmente a su directora la Dra. Suemmy Gaytán Fernández por las facilidades brindadas para poder llevar a cabo este curso, así como la gestión de cursos, congresos, talleres y capacitaciones durante mi estancia. Así mismo, agradezco al Dr. Jorge Quiroz Williams, jefe de la División de Investigación en Salud el por el acompañamiento y asesoría durante la realización de este trabajo.

Agradezco, a los Médicos adscritos, compañeros y equipos quirúrgicos de la UMAE HTO por las enseñanzas y las practicas que ayudaron a mi formación en este periodo.

Agradezco a las personas que forman parte de esta unidad hospitalaria y muy pocas veces mencionada, enfermería, camilleros, personal de apoyo y técnicos radiólogos por su apoyo y asistencia en este periodo.

DEDICATORIAS.

A mi Inés que con su infinito amor, apoyo y compañía han logrado hacer de mí el hombre, el profesionista y persona que soy, gracias por ser el motor de mi vida y por estar a mi lado. TE AMO.

A mi Padre, Madre y Hermanos que sin su apoyo y confianza no hubiese podido llegar al lugar de donde estoy, los QUIERO MUCHO.

A mis compañeros y amigos de residencia que con su compañía lograron hacer este periodo más ameno, por compartir conmigo sus experiencias en el quirófano, y qué espero haya más.

Al Dr. CAPI y Dr. VIVE, muchas gracias por las enseñanzas, la amistad y confianza que me han otorgado.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"MANUEL AVILA CAMACHO"

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Puebla de Zaragoza, Puebla, a 02 de diciembre de 2024

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

Por medio de la presente hacemos constatar que el trabajo científico **""Resultados clínicos, radiológicos y funcionales de pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla"** con número de registro institucional **R-2023-2105-030**realizado por el médico residente **Dr. Aldo Enrique Huerta Vázquez** del curso de especialización en **ortopedia** ha sido revisado por el director , tutor y demás asesores.

Por lo tanto, **autorizamos su impresión**.

Dra. Suemmy Gaytán Fernández
Directora de Educación e Investigación en Salud

Dr. Jorge Quiroz Williams
Jefe de la División de Investigación en Salud
Codirector y tutor de tesis

Dr. Luis Enrique Martínez Urbano
Jefe de la División de Educación en Salud

Dr. Obed Rojas Durán
Director de tesis e investigador principal

Dr. José Pedro Martínez Asención
Profesor Titular del curso de especialización médica en Ortopedia

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. Obed Rojas Durán

Médico No Familiar, adscrito al servicio de urgencias, turno matutino. UMAE HTYO P
Especialista en Ortopedia.
Profesor adjunto del curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP.:

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

Dr. Jorge Quiroz Williams (Tutor de tesis)

Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYOP.
Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior.
Diplomado en Investigación clínica.
Miembro del Sistema Nacional de Investigadores e investigadoras (SNII) de CONACHYT.
Profesor adjunto del curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP. .

Dr. Miguel Sánchez Durán

Jefe de División en Traumatología. UMAE HTYO Puebla.
Especialidad en Ortopedia.
Profesor adjunto al curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP.

Dr. Aldo Enrique Huerta Vázquez (Tesista)

Médico Residente del curso de especialización médica en Ortopedia. IMSS-BUAP. UMAE HTYOP.

INDICE.

1. RESUMEN 1
2. MARCO TEORICO. 3
2.1 INTRODUCCIÓN. 3
2.2 ANTECEDENTES GENERALES. 4
2.2.1 ANATOMÍA DE LA MESETA TIBIAL. 4
2.2.2 FRACTURA DE LA MESETA TIBIAL. 5
2.2.3. COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS DE MESETA TIBIAL. 11
2.3 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS. 13
2.3.1. RESULTADOS FUNCIONALES Y CLÍNICOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN FRACTURAS DE MESETA TIBIAL 13
2.3.2. ESCALA DE EVALUACION FUNCIONAL DE RODILLA DE RASMUSSEN 25
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 26
4. JUSTIFICACIÓN. 29
5. OBJETIVOS. 32
5.1. OBJETIVO GENERAL. 32
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 32
6. HIPÓTESIS. 33
6.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. 33
6.2. HIPÓTESIS NULA. 33
7. MATERIAL Y METODOS. 34
7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. 34
7.2. UNIVERSO DE TRABAJO 34
7.3. UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL 34
7.3.1. Lugar 34
7.3.2. Periodo 34
7.4. MUESTRA 34
7.4.1. Técnica de muestreo 34
7.4.2. Muestra. 34
7.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN 35
7.5.1. Criterios de inclusión 35
7.5.2. Criterios de exclusión 35

7.5.3. Criterios de eliminación 36
7.6. VARIABLES 37
7.6.1. Definición de variables 37
7.6.2. Operacionalización de variables 37
Variables demográficas 37
7.7. MÉTODO 41
7.7.1. Estrategia de trabajo 41
7.7.2. Reclutamiento 41
7.7.3. Fuente de información 41
7.7.4. Procedimiento 42
7.7.5. Recolección de la información 43
7.7.7. Análisis estadístico 44
7.7.8. Mapa procedimental 45
7.8. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA 46
7.8.1. Recursos humanos 46
7.8.2. Recursos materiales 46
7.8.3. Recursos financieros 47
8. CONSIDERACIONES ÉTICAS 48
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 50
10. RESULTADOS 51
11. DISCUSIÓN 51
12. CONCLUSIONES 59
13. BIBLIOGRAFÍA 60
14. ANEXOS 64
14.1. ANEXO 1 64
14.2. ANEXO 2. 66
14.3. ANEXO 3. 69

1. RESUMEN

Antecedentes. Las fracturas de meseta tibial representan el 1 a 1.2% de todas las fracturas del cuerpo. El mecanismo de lesión generalmente asociado a este tipo de lesiones es la compresión en varo o valgo del platillo tibial con la rodilla en extensión con carga o no. Las fracturas complejas de la meseta tibial tipo IV, V y VI de Schatzker se asocian a mecanismo de alta energía, donde existe una disociación metafisodiafisaria Generalmente este tipo de fracturas se manejan quirúrgicamente. El objetivo del manejo quirúrgico es restaurar la alineación, recuperar la superficie articular, limitar las deformidades rotacionales y angulares.

Objetivo. Analizar los resultados clínicos, radiológicos y funcionales en pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla.

Material y método. Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo de pacientes con fractura de mesta tibial sometidos a tratamiento quirúrgico. Se incluyeron aquellos con clasificación Schatzker tipo IV a VI. Se incluirán a pacientes mayores de 18 años, con fracturas recientes (menos de 10 días), unilaterales y que no presenten descontrol metabólico o hemodinámico. Se realizó revisión de expedientes clínicos para extracción de variables demográficas, características de la fractura y del procedimiento quirúrgico realizado. Se agruparon los pacientes de acuerdo con el tipo de fractura y del material de osteosíntesis colocado. Posterior a la cirugía se les siguió a los pacientes en consulta externa, donde se les citó para una valoración clínica. Se midió angulaciones residuales, así como el grado de consolidación ósea (escala de Montoya) al mes, 3 y 6 meses. La valoración funcional se realizó con la escala de Rasmussen a los 3 y 6 meses posteriores de la cirugía. Para el análisis estadístico, se realizaron medidas de tendencia central y dispersión, además de valoración de asociaciones con Chi cuadrada y test de Fisher; se utilizó ANOVA o la prueba de Kuskal-Wallis para medir la asociación de variables numéricas. Se tomó como valor estadísticamente aceptado a $P<0.05$.

Resultados. De los pacientes tratados de forma quirúrgica con FMT presentaron un pronóstico funcional malo 17.5% (n=7), pobre 37.5% (n=15), bueno 42.5% (n=17) excelente 2.5%. El EVA a los 6 meses presento un valor 2.2±1.2 para las FMT tipo IV, 1.8±0.8 y 2.4±1.0 para las tipos V y VI.

Conclusiones. Los pacientes con fractura de Meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI quirúrgicamente en la UMAE HTO IMSS Puebla presentan resultados funcionales inferiores a lo reportado en la literal. Los pacientes manejados de forma quirúrgica con reducción abierta y fijación interna con

doble placa presentan mejor resultado que en aquellos manejados de forma quirúrgica con fijación externa y reducción abierta y fijación con una placa.

Palabras claves: fracturas de platillo tibial, resultados funcionales, tibia.

Key words: Tibial Fractures and tibial plateau fractures and Outcome Assessment, Health Care

2. MARCO TEORICO.

2.1 INTRODUCCIÓN.

Las fracturas de la región metafisaria proximal o meseta tibial representan el 1 a 1.2%% de todas las fracturas, asociadas a mecanismo de lesión de alta y baja energía según el grupo de edad. Estas fracturas generalmente presentan lesiones tendinosas, ligamentarias, meniscales, nerviosas y vasculares asociadas (1).

La presentación de las fracturas de meseta tibial tiene una manifestación bimodal, presentando un pico de incidencia en paciente jóvenes y adultos menores de 50 años y un segundo pico en pacientes adultos mayores con media de edad 70 años, el primer grupo lesiones generalmente asociadas a traumáticos de alta energía y mayor involucro de los tejidos blando de la rodilla, el segundo grupo con mecanismo de lesión de baja energía generalmente asociado a caídas de plano de sustentación (2).

El manejo de este tipo de fracturas en gran medida suele ser quirúrgico principalmente en las clasificadas como tipo IV, V, IV, el tratamiento de las mismas puede variar en función de la afección a las partes blandas afectadas, el manejo puede ser en un tiempo quirúrgico o dos, con empleo de placas o fijaciones externas (3).

Las principales complicaciones asociadas a estas fracturas principalmente suelen ser la artrosis postraumática, infecciones y los retardos de la consolidación (3).

2.2 ANTECEDENTES GENERALES.

2.2.1 ANATOMÍA DE LA MESETA TIBIAL.

La tibia biomecánicamente el hueso más importe a nivel de la pierna, soporta el 90% de las cargas transmitidas en la extremidad inferior, desde el fémur a la pierna.

La región proximal de la tibia se encuentra dividida en dos platillos medial y lateral, estas se encuentran divididas en el centro de la tibia por las eminencias intercondíleas (4).

La meseta medial es más grande y cóncava en los planos sagital y coronal y tiene un cartílago articular menos grueso en comparación con la meseta lateral. La meseta lateral es convexa en el plano sagital. El platillo lateral ligeramente convexo en el plano sagital. La superficie articular de la meseta tibial presenta una inclinación en varo 3-5°, debido a esto el platillo lateral es más alto que el medial (5).

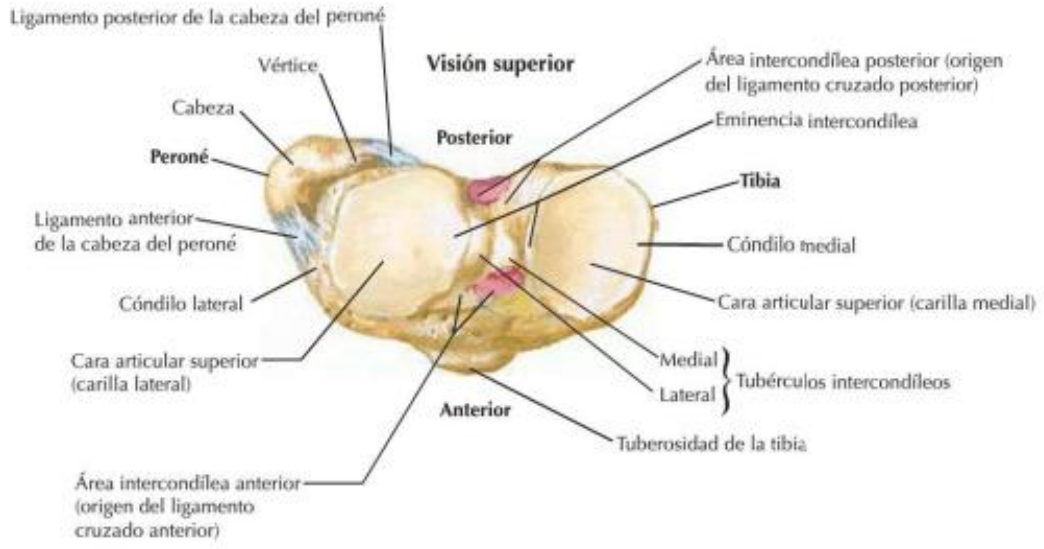


Figura 1. Representación gráfica vista axial de la región articular proximal de la Tibia. **Fuente:** obtenido de "Libro: Netter Atlas Practico de Anatomía Ortopédica." (5)

Histológicamente el hueso trabecular del platillo lateral es menos denso que del medial, por lo que las fracturas que comprometen el platillo medial suelen estar asociados a mecanismo de alta energía, mientras que las fracturas del platillo lateral asociada a mecanismo de baja energía (6).

El platillo medial soporta 60% de las cargas trasmitidas. Como resultado de estas diferencias anatómicas, la meseta lateral se encuentra más alta que la media.

La pendiente tibial posterior ("Slope Tibial") es de aproximadamente 9 grados. En las fracturas con mecanismo de lesión por hiperextensión, el slope tibial se invierte en una pendiente anterior, por lo que es necesario restituir la congruencia articular, así como también el slope tibial. Limitando así el movimiento de hiperextensión en la marcha (5).

En la región metafisaria proximal de la tibia, se encuentra la tuberosidad tibial anterior, es el sitio de inserción del tendón rotuliano, mecanismo de alta energía puede fracturarse. Al presentarse las lesiones óseas de la tuberosidad anterior, se puede presentar un cambio en el mecanismo extensor de la rodilla (5).

2.2.2 FRACTURA DE LA MESETA TIBIAL.

Etiología.

Las fracturas de meseta tibial, en nuestro medio representa una de las lesiones más frecuentes, presenta un mecanismo clásico de lesión, generalmente lesión en valgo o varo de la rodilla con flexión de esta a 20 -30° con fuerza de carga axial o ausencia de esta última. Las fracturas pueden afectar un platillo lateral o medial o bien puede existir la presencia de fractura de ambos platillos afectados. Estas pueden deberse tanto a mecanismos de baja energía como a mecanismo de alta energía (2).

Epidemiologia.

Las fracturas de meseta tibial representas el 1.2%de las fracturas totales en el cuerpo, con una incidencia anual de 10.3 por cada 100.00 personas en el mundo (7).

Las fracturas de meseta tibial presentan un patrón bimodal de incidencia, presentando un primer pico en adultos y adultos jóvenes menores de 50 años, un segundo pico de incidencia en adultos mayores 70 años. Siendo los hombres los más afectados, cuando es mecanismo de lesión es por alta energía, las mujeres cuando el mecanismo se asocia a lesiones de baja energía (2).

Fisiopatología

Como se descrino el mecanismo de lesión típico de las fracturas de meseta tibial suele ser varo o valgo de la rodilla en hiperextensión con o sin carga axial. Siendo el mecanismo de valgo un factor para las fracturas del platillo lateral, mientras que el mecanismo de varo de la rodilla presenta fracturas del platillo medial, cuando las fuerzas se realizan por compresión axial suele haber fracturas de ambos platillos (8).

El hueso trabecular del platillo medial es más denso que su contraparte lateral, por lo que este último esta más asociado a fracturas de baja energía, principalmente adultos mayores mujeres con osteoporosis, mientras las fracturas del platillo medial por las características antes mencionadas mayormente asociadas a mecanismo de alta energía, principalmente adultos jóvenes (6).

Cuadro clínico.

El cuadro clínico de las fracturas de meseta tibial como en todos los pacientes suelen, acompañarse de limitación funcional, edema, dolor, crepito a la palpación. En algunos pacientes con lesiones de alta energía presentar gran compromiso a los tejidos blandos, pudiendo presentarse en ellos datos de síndrome compartimental que suele se manifestado por parálisis, parestesias, palidez, en caso severos dolor y ausencia de pulso (9).

Las lesiones meniscales se presentan en aproximadamente el 60-75% de los pacientes con fracturas de meseta tibial, siendo principalmente afectado el menisco lateral, así mismo los ligamentos cruzados pueden lesionarse en el 20-50% de los pacientes, las lesiones siendo principalmente afectado el ligamento cruzado anterior, por lo que en paciente con lesiones de alta energía es importante valorar con maniobras Apley, Mcmurray, cajón, Lachmann, Dial test, etc (9).

En fracturas expuestas valorar el posible daño a estructuras vasculares y nerviosas (7).

Clasificaciones clínicas

En 1979 Schatzker describe una describe una clasificación de las fracturas de meseta tibial, tomando como referencia el compromiso de platillo lateral o medial, si existiese el hundimiento o no del platillo, si ambos platillos están comprometidos o existe disociación metafiso-diafisaria (10) (Figura 1 y 2).

Clasificación Schatzker Fractura De Meseta Tibial	
Tipo I	Fractura de platillo lateral sin hundimiento
Tipo II	Fractura hundimiento de platillo lateral
Tipo III	Hundimiento del platillo lateral
Tipo IV	Fractura de platillo medial
Tipo V	Fractura de ambos platillos

Tipo VI	Disociación Metafiso-Diafisaria

Figura 2. Clasificación Schatzker. **Fuente:** creación original, basado en artículo ***"Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures"*** (10)

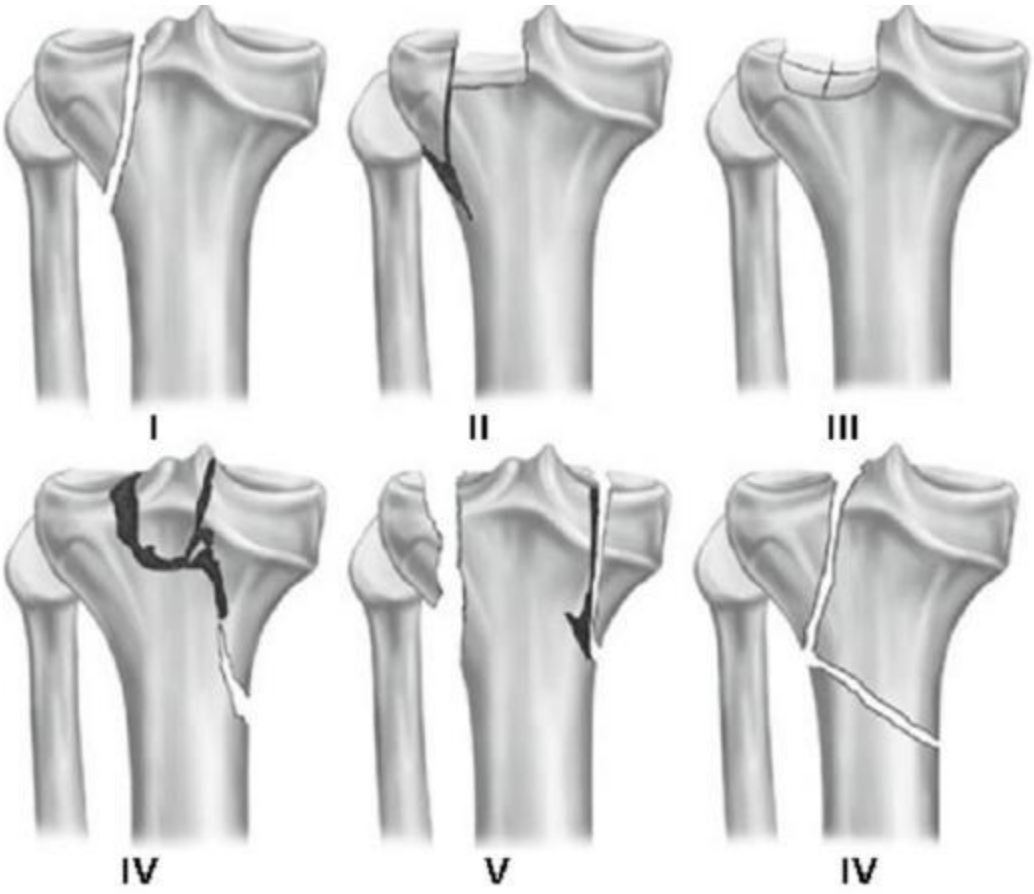


Figura 3. Representación gráfica de la clasificación Schatzker para Meseta Tibial. **Fuente:** obtenido de "*Fracture Classifications in Clinical Practice"* (11).

Lou (12) en 2010 describe el concepto de las tres columnas del platillo tibial, dividiéndolo en 3 columna lateral, medial y posterior, esto permitió optimizar el manejo quirúrgico de las fracturas y renovó el interés de los abordajes específicos para el tratamiento de fracturas en la región posterior de la rodilla y el desarrollo de nuevas vías de acceso a la región posterior de la rodilla (13) (Figura 3).

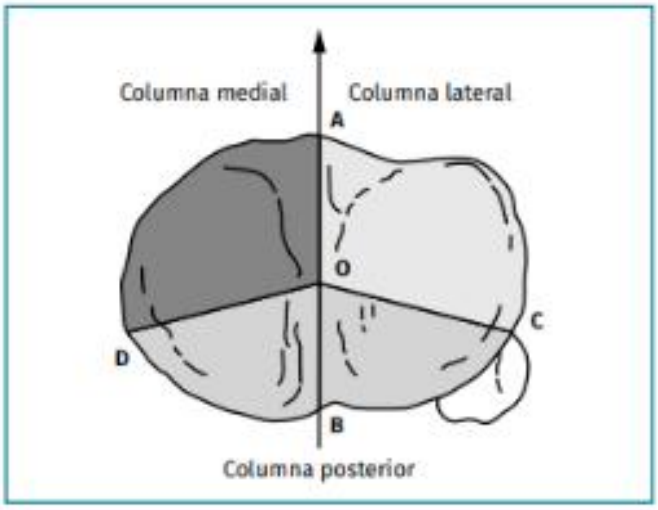


Figura 4. Columnas de Lou de la meseta tibial. **Descripción de la figura:** 0= centro de la meseta tibial, equidistante a las 2 espinas; A= centro de la tuberosidad anterior de la tibia; D= representa borde posteromedial del sector proximal de la tibia y B= punto posterior de la mitad de la tibia; C= borde anterior del peroné. **Fuente:** obtenida del artículo **"**Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial" (14).

Chang et al en 2014 (15) aportan una nueva clasificación, dividiendo las fracturas de platillos tibiales en 4 columnas: anteromedial, anterolateral, posteromedial y posterolateral, caracterizando así las fracturas de la región posterior, observando porcentajes más altos de concordancia intra- e interobservador, siendo estadísticamente más significativo que las clasificaciones descritas previamente (Figura 4).

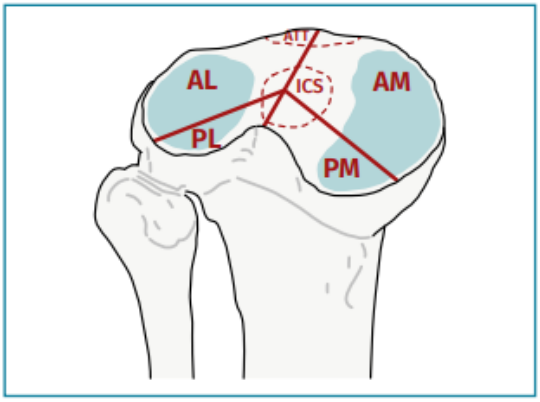


Figura 5. Columnas de la meseta tibial de Chang. **Descripción de la figura:** Chang divide la columna posterior en dos regiones: medial y lateral. Columnas: AL anterolateral, Anteromedial, PL posterolateral, PM posteromedial. **Fuente:** (obtenida del artículo **"**Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial" (14).

Diagnóstico.

El diagnostico de inicio es la sospecha clínica de todos los pacientes con mecanismos de alta energía, paciente con caídas con la rodilla en varo o valgo con o sin carga axial, que presente dolor a la palpación de rodilla, edema, equimosis y crepitación (7).

- *Radiografías.* Las radiografías con proyecciones anteroposterior (AP) y lateral de la rodilla son los estudios de base para confirmar la sospecha diagnostica (1).
- *Tomografía y Resonancia Magnética (TAC).* El uso de la TAC en el diagnóstico de las fracturas de los platillos tibiales tiene múltiples funciones: sirven como un estudio diagnostico en aquellos casos en los cuales no existe evidencia radiográfica de lesión, clasifican y caracterizan la fractura, ya que ayudan para la planeación quirúrgica y ya que ayudan a orientar el abordaje quirúrgico a realizar (9).
- *Resonancia magnética (RM).* La RM no es tan útil como la TAC para la clasificación y planeación de la cirugía, pero es un estudio importante ante la sospecha de lesiones ligamentarias, tendinosas y/o meniscales (9).
- *Angiotomografía.* Se utiliza este estudio cuando se tiene la sospecha de lesiones vasculares (6).

Tratamiento.

Los objetivos del tratamiento es restaurar la alineación, recuperar la superficie articular, limitar las deformidades rotacionales y angulares, siendo las primeras dos, las más importantes, con el fin de obtener los mejores resultados funcionales (14,16)

Tratamiento conservador

Las opciones del tratamiento conservar son reducidas, ya que se limita solo a casos puntuales, generalmente secundarias a traumatismo de baja energía, así como trazos de fractura in situ, con menos de 10 grados de inestabilidad en valgo o varo consideras como aceptables. La escayola de yeso o fibra de vidrio y/o férulas articuladas son el tipo de tratamiento conservado. Son indicadas para una inmovilización por 8 a 12 semanas sin apoyo (6)

Tratamiento quirúrgico.

El tratamiento quirúrgico de elección en fracturas Schatzker tipo IV, V y VI asociadas a mecanismos de alta energía, o en aquellas tipo I, II y III con características especiales del patrón de fractura (1).

Las indicaciones quirúrgicas son:

- Escalón articular mayor a 2 mm.
- Ensanchamiento en el plano coronal mayor a 5mm.
- Traslación metafisio-diafisaria mayor a 1 cm.
- Angulación en varo o valgo mayor a 10 grados en el plano coronal o sagital.
- Fractura expuesta.
- Síndrome compartimental.
- Lesión ligamentaria asociada.
- Fracturas segmentarias de tibia (16).

Las opciones de manejo quirúrgico pueden ser múltiples, de acuerdo con el tipo de fractura, el involucro de los tejidos blandos, fracturas expuestas, el involucro de lesiones vasculares o nerviosas, síndrome compartimental (6).

Los implantes ortopédicos utilizados para la reducción de las fracturas de meseta tibial que se utilizan para el tratamiento quirúrgico son:

Fijadores externos (FE). Son indicados en: fracturas expuestas, la presencia de síndrome compartimental, lesión vascular y/o nerviosa.

Su utilidad es que favorecen la recuperación de los tejidos blandos a diferencia de las férulas de yeso, ya que se obtiene una mayor estabilidad. Por ende, son utilizados como una medida de urgencia para el control de daños. En algunos casos suelen ser indicados como manejo definitivo, principalmente en aquellos pacientes con gran involucro de partes blandas, y en el que el manejo con reducción abierta conllevaría mayor daño (7,8).

Los FE se colocan de forma percutánea, de manera modular, ya sea uní o biplanar, con la rodilla en flexión en 20 o 30°.

Fijación interna y reducción abierta. Es el tratamiento definitivo y como medida inicial en aquellos pacientes en el que el involucro a los tejidos blandos es menor o nulo. El objetivo es la alineación anatómica y restitución de la superficie articular. Para el manejo de las fracturas se pueden usar tornillos canulados, placas bloqueadas de compresión así placas convencionales como palo de hockey o placa “T”; las placas de pequeños fragmentos son utilizadas como placas de repisa o “buttress” (17). Las placas son usadas también en

técnicas abiertas en las cuales se combina con el uso de artroscopia para el tratamiento de las lesiones intraarticulares (18).

2.2.3. COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS DE MESETA TIBIAL.

Infección.

La tasa de incidencia de infección de las fracturas de meseta tibia con mecanismo de alta energía es de 5 - 8,4%. No se presentó diferencia en la incidencia, si se emplearon placas convencionales, bloqueadas o la fijación externa como manejo. Entre los factores de riesgo para el desarrollo de FMT, la literatura reporta como tales la antecedente exposición ósea, así como el involucro a los tejidos blandos, el tiempo quirúrgico. El uso de terapia de presión negativa en heridas expuestas, o en aquellas con riesgo de infección ha demostrado, disminuir el riesgo de infección (7).

Artrosis Post-Traumática.

La incidencia de artrosis presenta un intervalo 25% y 45%, se ha demostrado que solo el 7.3% de los pacientes con artrosis postraumática a 10 años de seguimiento requerirán de una prótesis de rodilla. El estimando que el porcentaje es cinco veces más el porcentaje para las que la población general de la misma edad (19).

La tasa de artrosis postraumático incremente con respecto a las fracturas más complejas (tipo IV, V y IV), en comparación con las fracturas menos complejas (tipo I, II, III). Esta incidencia aumenta con la complejidad de la fractura, con el mal alineamiento 5 grados en varo o valgo y con la pérdida de reducción (6).

Wasserstein et al (20) en 2014 describieron que los pacientes que presentaron mal alineamiento o no unión requirieran de una prótesis de total de rodilla a los 13 14 meses de la fractura, en comparación con los pacientes que presentaron mal unión intraarticular que requirieran una prótesis de rodilla a los 50 meses.

La principal falla que se demostró fue la presencia falta de alineación en valgo o varo. Manifestando la restauración del eje mecánico, como un factor postquirúrgico por sobre la reducción anatómica de la superficie de la articular. Una fractura de meseta tibial incrementa al riesgo de requerir una prótesis toral de rodilla en un 5.3 a 7 % (20).

Retardos de consolidación y consolidación viciosa.

Este tipo de lesión es principalmente manifestada en el punto de unión metafiso-diafisaria, Es indispensable para su evaluación, pronostico y tratamiento el uso de Tac, radiografías

comparativas, el riesgo de infección incrementara con una cirugía de revisión. Las consolidaciones viciosas pueden ser manejadas con osteotomías (6).

2.3ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

2.3.1. RESULTADOS FUNCIONALES Y CLÍNICOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN FRACTURAS DE MESETA TIBIAL

Lorenzo Milani y Silvana Ferrari (21) del hospital Sant Anna perteneciente a la Universidad de Ferrara, Italia, en el año 2021 publican un estudio observacional retrospectivo (NE: II), cuyo objetivo fue evaluar los resultados clínicos-funcionales, así como radiográficos de pacientes postoperados de fracturas cerradas de meseta tibial tratados quirúrgicamente con placas bloqueadas de compresión (LCP). Se incluyeron pacientes con fracturas de platillo tibial intervenidos quirúrgicamente de enero 2010 a diciembre de 2019. Se revisaron expedientes clínicos, donde se evaluaron variables demográficas, clasificación de Schatzker, además de valoraciones radiográficas (alineación varo y/o valgo, así como el slope [pendiente tibial] de manera prequirúrgica; en la tomografía se evalúo la morfología de las líneas de fractura (columnas de Luo) en cortes axiales. Para la valoración funcional utilizaron WOMAC, BASS, KCC y SF-36 al 1, 3, 6 y 12 meses, la valoración radiológica se hizo con la escala de Kellgreen & Laurence (K&L), también se valoró el valgo pre y postquirúrgico, el tiempo promedio para el seguimiento desde la cirugía fue de 45 meses con un rango de 6 a 86 meses. El total de paciente examinado fue de 216, dividido en 2 grupos pacientes que contaron con tomografía computarizada (TC) para planeación prequirúrgica, y otro donde solo se realizó la valoración preoperatoria únicamente con radiografías anteroposterior y lateral. Los autores encontraron mayor incidencia de fracturas de Schatzker tipo II, siendo menos frecuente el tipo V, el abordaje fue anterolateral en 108 pacientes (19 necesitaron abordajes medial y anterolateral), anterolateral y posteromedial en 57, posteromedial 51 pacientes. El manejo del dolor fue mejor en los pacientes del grupo que contaban con TC, las escalas de valoración WOMAC, VAS, KSS, SF36 fueron evaluadas y en todas las pacientes con TC prequirúrgica presentaron mejores resultados funcionales, el grado de progresión osteoartrosis valorado con la escala de K&L fue mayor en pacientes que solo contaron con Rayos X prequirúrgicos. Concluyen que al TC ha demostrado ser un buen estudio en la planificación preoperatoria de las fracturas de meseta tibial, influyendo en los resultados postoperatorios al mejorar enfoque quirúrgico, una mejor evaluación de la morfología de las líneas de fractura y entendimiento de las tres columnas de Luo.

Cesar Bartolomeo, Martin Manglupi et al (22) del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Sanatorio Allende, Córdova Argentina, en 2018 publican su estudio Observacional retrospectivo (NE: II). El objetivo evaluar los resultados funcionales y complicaciones de fracturas de platillo tibial por traumatismos de alta energía, se incluyeron pacientes de entre 15 y 75 años, ambos

sexos, sin cirugías previas de platillo tibial y con fracturas Schatzker tipos V-VI, y un seguimiento mínimo de 6 meses. Evalúan los archivos clínicos de pacientes. Se determina el rango de movilidad con un goniómetro y se valora la escala funcional con la escala KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) el dolor se valoró con la escala visual analógica (EVA). Se evaluaron 50 pacientes. Se les dio seguimiento a sus expedientes hasta los 6 meses posteriores a la fractura, los pacientes con fracturas tipo V fueron tratados con Placas bloqueadas, doble placas, fijadores tubulares incluso 1 necesito de colgajo, los pacientes con fracturas tipo VI, fueron tratados con fijadores tubulares, placas bloqueadas y doble placas y uno necesito colgajo, el mayor porcentaje de estas lesiones asociadas a accidentes de motocicleta. Ellos usaron la escala KOOS para la función, determinando en el sexo no existe diferencia, los pacientes con fracturas tipo VI presentaron menores resultados funcionales comparada con el grupo V, así como los pacientes tratados con fijadores tubulares presentaron mayor disminución de los rangos de movilidad. Las principales complicaciones que se presentaron fue la disbasia, artrosis postraumática, pseudoartrosis, osteomielitis (1 paciente requirió amputación supracondílea secundaria a infección crónica de S. aureus). Ellos concluyen las fracturas de meseta tibial y principalmente las asociadas a mecanismos de alta energía tipo V y VI, afectan considerablemente la calidad de vida de los pacientes, secundario a las secuelas que se presentas por estas lesiones,

Sasa Milenkovi, Milan Mitkovic et al (23) de la Universidad de Nis, Facultad Médica, Clínica de Cirugía Ortopédica y traumatología, centro clínico de Nis, Nis, Serbia, publican su estudio observacional retrospectivo (NE: II). El objetivo evaluar los resultados funcionales y complicaciones posterior al tratamiento reducción abierta y fijación interna. Se incluyen a paciente con fractura de platillo lateral tratados de forma quirúrgica con placa de 2009-2019, paciente con fracturas de Schatzker tipo I, II Y III. La muestra fueron 41 paciente, la incidencia fue mayor en pacientes con fractura tipo II, el intervalo de tiempo para el manejo quirúrgico fue de 1 a 16 días, el 36.51% del paciente presentaron lesión del menisco lateral, el 29.68% presento artrosis postraumática, 5 pacientes requirieron de artroplastia total de rodilla. Para evaluar la función se utilizó la Tegner Lysholm Knee Scoring Scale, 31,7% reportaron los resultados como excelentes, 51.21% como buenos, moderados el 12.19%, pobres el 4.87%. Solo el 17.07% no recupero su actividad previa al evento traumático. Concluyen que fracturas de meseta tibial lateral pueden dejar consecuencias y discapacidades permanentes, independientemente de la restauración anatómica de la superficie articular y la fijación interna estable.

Haricharan L, Dr. Shashank G, et al (24) del Departamento de ortopedia del MS Ramaiah Hospital, Bengaluru, India. Publican su estudio observacional prospectivo (NE: II), con el objetivo de evaluar

el resultado funcional de las 3 columnas de la meseta tibial, posterior al tratamiento con placas bloqueadas. En dicho estudio incluyeron: pacientes mayores de la6 años, fracturas con indicaciones quirúrgicas, fracturas cerradas, fracturas según la clasificación de Schatzker tipo IV, V y VI, durante un periodo de 18 meses, noviembre 2016 a junio del 2018. Se incluyeron 34 casos, los cuales se les realizo radiografías y tomografías computarizadas, bajo la teoría de las 3 columnas, se realizó la planeación quirúrgica identificando la morfología de la fractura y el abordaje quirúrgico a utilizar. Se realizaron abordajes abiertos para la reducción de las fracturas, con rayos de control al tercer día postquirúrgico, ejercicios de movilización del cuádriceps y rodilla a las 48 horas postquirúrgicas. El retiro de ´puntos se realizó a los 18 días, y la deambulación con carga total se indicó hasta observar consolidación clínica-radiológica, el seguimiento se realizó a las 3 semanas, 3 meses y 6 meses. Para valorar los resultados funcionales se empleó la escala WOMAC donde se valoró el dolor, rigidez y limitación funcional. Ellos encontraron que el porcentaje de lesiones fue mayor en hombres, el mecanismo más frecuente de lesión fue el accidente de tránsito. 82.3% de las fracturas fueron tipo VI de Schatzker, todo fueron tratados con placas bloqueadas. El tiempo quirúrgico promedio fue de 92.7 más menos 18 minutos, se valoraron los rangos de movilidad a pre y postquirúrgico siendo mejor en los pacientes postoperados, el seguimiento a las 3 semanas 3 meses y 6 meses con radiografías donde se valora el grado de consolidación, y falla del implante. LA escala WOMAC para el dolor fue de 15.706 prequirúrgico, 12.706 postquirúrgico. La rigidez 5.8 en paciente prequirúrgicos y 3.7 en postquirúrgicos. El puntaje de limitación funcional fuer de 66.7 de forma prequirúrgica y 53.7 en postquirúrgicos. Ellos concluyeron que la función óptima de la rodilla se logra cuando reducción anatómica de la superficie articular es óptima y estable, se tiene la movilización temprana para lograr el arco de movimiento funcional. La fijación de las tres columnas es un nuevo concepto de fijación en el tratamiento de fracturas complejas de meseta tibial, útil en los casos en que existe compromiso de la columna posterior.

Ravinathan O y Vasantharaman R (25) del Departamento de Ortopedia, del Colegio de Medicina del Gobierno, Pudukkottai, Tamil Nadu, India. Presenta su artículo en 2021 (NE: II) Con el objetivo de analizar los resultados funcionales en paciente con fractura de meseta tibial Schatzker V y VI tratadas con fijador externo hibrido. Realizado en el periodo del 2016 a 2018, incluyendo pacientes con fracturas cerradas de meseta tibial Schatzker V y VI, mayores de 20 año sin comorbilidades ni fracturas asociadas, en este estudio de incluyeron. Los pacientes fueron tratados con la colocación de fijadores externos híbridos la reducción abierta mínimamente invasiva con colocación de clavillos Kirschner (clavillo “K)” o tornillos de esponjosa. A los pacientes

se les permitió deambular con apoyo de andadera a las 2 semanas con carga parcial y a las 8 semanas con apoyo total asistida por andadera. Se retiró el fijador y se añadió un aparato de yeso por 4 semanas con apoyo completo con andadera, posterior a esto se retiró el aparato de yeso. Se indicó al paciente el apoyo total con andadera y gradualmente ir retirando la andadera. Encontrando que la incidencia de fracturas es mayor en hombres, el tipo más común fue la fractura tipo VI, el accidente de tránsito fue la principal etiología de estas fracturas, la principal complicación encontrada fue la infección del sitio de inserción de los clavillos "K". Para valorar los resultados funcionales se empleó la escala NEER para rodilla, encontrado que el porcentaje de resultados excelentes y buenos fue el mismo (40%) en ambos casos. Concluyendo que las fracturas de meseta tibial asociadas a mecanismos de alta energía, empleando el manejo con fijación hibrida es una alternativa prometedora, con buenos resultados funcionales y con bajas complicaciones.

Dinesh Kumar, Prateek Karki et al (26) del departamento de Ortopedia Del Nepalgunj Medical College and Teaching Hospital Kohalpur, Banke, Nepal. Publican en 2021 su estudio Observacional prospectivo (NE: II) con el objetivo del resultado anatómico y funcional de paciente con fractura de mesera tibial bicondilares (tipo V de Schatzker) tratadas con doble placa de enero 2016 a diciembre del 2019. En este estudio se incluyó a paciente de 18 a 52 años, con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo V o AO 41C y 41C2. En este estudio se valoraron 32 casos. Todos los pacientes fueron admitidos por el servicio de urgencias se les realizo radiografías anteroposterior y lateral, así como también tomografía computarizada para la planeación prequirúrgica, todas las fracturas recibieron tratamiento prequirúrgico con la aplicación de un Clavillo "K" transcalcaneo colocada en una férula Bohler-Braun con 3 a 5 kilos por 3 días hasta mejorar las condiciones cutáneas. Todas las fracturas fueron con placas dobles abordaje anterolateral y posteromedial, siempre se fijó primero el cóndilo medial, excepto en casos donde se presentaba mayor conminación del cóndilo medial, se fijaba primero el cóndilo lateral, en todas las cirugías se utilizó isquemia e intensificador. Para valorar los resultados funcionales se empleó la Escala clínica -modificada de Rasmussen valorando el dolor, la distancia posible para caminar, la capacidad para levantarse del piso y en cunclillas, así como las actividades de la vida diaria. También se valora los rangos de movilidad clasificándolo como pobres menos de 20°, malo 20-23°, bueno 24-27°, excelente 28-30°. El rango de edad promedio fue 32.51 años, la principal causa de lesión fue la ciada de altura. Todos los pacientes se fijación con placa bloqueada para el platillo media, y se empleó una placa T bloqueada como "buttress" para el platillo medial, el tiempo de cirugía promedio fue 106 minutos, el promedio de estancia hospitalaria fue 7.8 días, se indicó la movilización de la extremidad al

tercer día postquirúrgico, la deambulación con apoyo parcial se indicó a las 8 semanas, y con peso completo a las 16 semanas, los rangos de movilidad promedio fue de 131°. Solo 2 paciente presentación bloqueo a la extensión de la rodilla, el promedio de tiempo hasta la consolidación ósea fue de 21 semanas. Se valoraron los 6 parámetros de la escala modificada de Rasmussen obteniendo 46.87% excelentes resultados, 40. 62 % buenos resultados, 9.37% malos resultados, y 3.12% pobres resultados. Concluyendo que el manejo de las fracturas bicondilares de meseta tibial representa un reto quirúrgico. Con el manejo de doble placas y doble abordaje se obtienen buenos resultados para los pacientes. Siendo la doble placa el mejor manejo para las fracturas bicondilares de meseta tibial.

Manikandan N y Saravanakumar KP (27) del departamento de Ortopedia del Tirunelveli Medical College, Tamil Nadu, India. Presenta en 2019 un artículo, observacional prospectivo (NE: II). Con el objetivo de estudiar los resultados funcionales y radiológicos de las fracturas complejas de meseta tibial tratadas con placa posteromedial, este estudio se elabora de enero 2018 a junio del 2018. Los criterios de inclusión son mayores de 20 años, fracturas tipo IV, V y VI de Schatzker cerradas con compromiso la de la columna posteromedial. En este estudio los pacientes contaban con tomografía computariza prequirúrgica. Los pacientes fueron tratados con placa medial, contaban con compromiso de la columna posteromedial, en algunos casos fue necesario el manejo con doble placa, para la valoración de los resultados fue empleado los criterios radiológicos de Rasmussen y el sistema de puntación Oxford para rodilla, el seguimiento fue evaluado con la escala radiográfica de (Rasmussen). En este estudio se evalúa el resultado postquirúrgico de 20 pacientes. Ellos encontraron que la media de edad de los pacientes tratados fue de 45 años, los hombres presentan mayor incidencia que las mujeres. El tiempo de intervalo desde la lesión al momento quirúrgico fue de 2-5 días. Dentro las complicaciones 1 paciente desarrollo infección de sitio quirúrgico, 2 artrofibrosis, 1 presento consolidación en valgo. Los resultados radiológicos valorados con la escala Rasmussen fueron en 55% excelentes, 40% buenos, malos en 5%. Las fracturas de meseta tibial tipo IV presentaron mejor resultado funcional que el tipo V y VI. Concluyen que el manejo de las fracturas que comprometen la columna medial, el abordaje posteromedial, con fijación con placa bloqueada posteromedial, representa una gran opción de este tipo de fracturas con menor incidencia de complicaciones y lesión a tejidos blandos. Siendo el factor más importante la estabilidad de la rodilla.

Choubisa R y Kumar D (28) del departamento de ortopedia RNT Medical College, Udaipur, Rajasthan, India. Reportar su artículo, estudio observacional prospectivo (NE: II), con el objetivo de evaluar el resultado funcional y clínico del manejo de las fracturas de meseta tibial con

compromiso coronal tratadas con placa anterolateral y técnica MIPO (minimal invasive postoperative). En este estudio se incluyen a pacientes mayores de 28 años, con fracturas mejores a 3 semanas de evolución, cualquier tipo de fractura según la clasificación de Schatzker. Se realizó el estudio de 25 casos. Todos los pacientes fueron tratados con técnica MIPO, el primer control postquirúrgico se dio entre las 4 y 6 semanas del posoperatorio, con seguimientos cada 6 a 8 semanas hasta la consolidación ósea. Para la valoración radiológica se tomaban control anteroposterior y lateral cada seguimiento, la valoración funcional fue dada con Knee Score (modificado de Insall 1993) el cual se realizaba en cada seguimiento. La incidencia de fracturas fue mayor para el tipo VI, los hombres representan el género con mayor prevalencia, la rigidez e infección fueron las complicaciones más frecuentes, los resultados del Knee Score en el 52% fueron excelentes, buenos en 36 %, malos en el 8 % y pobres en el 4%. Concluyendo que las fracturas de meseta tibial ha incrementad su frecuencia secundaria al crecimiento de la población, siendo asociadas a accidente de tránsito, el manejo con placa bloqueadas y técnica MIPO se obtienen buenos resultados funcionales, con menor compromiso a los tejidos blandos.

Vincenzo Giordano y Ney Pecegueiro do Amaral et al (29) del hospital Municipal Miguel Cuoto, Rio de Janeiro, Brasil). Publican en 2017 su observación de tipo retrospectivo, en el que evaluar el resultado del tratamiento de fracturas de meseta tibial que comprometen ambos platillos tibiales, tratados de enero del 2005 a enero del 2019. Se valoró el expediente clínico de los pacientes, se incluyeron en este estudio con fracturas cerradas de meseta tibial tipo V y VI, en este estudio de valoraron 30 casos, los cuales todos contaban con rayos x, tomografía prequirúrgica, todos los paciente fueron operados dentro de los primeros 14 días posterior a la fractura, el tiempo promedio de la cirugía fue de 150 minutos, primero se estabilizo y trato el latillo medial, con un abordaje medial o posteromedial utilizando un placa tercio de caña de 4 orificios como placa Buttress. El platillo lateral fue fijación con placas tercio de caña en la región articular, la región metafisaria se fijó con placas de compresión dinámica (dinamic compression plate “DCP”) convencionales. El seguimiento se dio con radiografías a los 2, 6 y 12 meses, a todos los pacientes se les realizo una tomografía de control en julio del 2007. En cada visita todos los pacientes fueron valorados con el Cuestionario modificado de evaluación de Lysholm. La evaluación Lysholm estudia 6 parámetros que incluye el nivel de actividad, dolor, estabilidad y función de la rodilla, historial quirúrgico, complicaciones y satisfacción del procedimiento. En el análisis radiológico se valoró la perdida de la reducción, alineación y datos artrosis postraumática, el tiempo promedio de seguimiento fue de 48 meses. De acuerdo con la escala Lysholm el 86.7% de los pacientes refieren mejoras en sus actividades de la vida diaria, el 10 de los pacientes refirieron actividad

ligera en sí solo 1 paciente no pudo recuperar su actividad previa al evento traumático, el 87.6% de los pacientes presento arcos de movimiento completos a los 2 años de seguimiento, el 90% se refirió satisfecho con el manejo otorgado, la principal complicación fue la presencia de colecciones en el sitio quirúrgico. Solo el 3 % de los pacientes presentaron consolidación en varo, el 13.4% perdió la reducción de la superficie articular con presencia de escalón menor a 3mm, la mayoría de los pacientes no presentaron datos de artrosis o presentaron datos de nivel 1, según la clasificación de Kellgreen y Lawrence. El uso de placas convencionales para el manejo de las fracturas de meseta tibial representa una buena alternativa, con buena estabilidad y bajas tasas de no unión.

Carlos Ugalde-Ovares, Diana Morales et al (30) del Hospital San Juan de Dios, San José, Costa Rica, presenta en 2017 su artículo longitudinal retrospectivo (NE: II), con el objetivo de evaluar los tratamientos de elección en el hospital San Juan de Dios y sentar un precedente epidemiológico con bases costarricenses, este estudio se realiza la evaluación de los archivos de paciente con fractura de meseta tibial tratados durante el año 2015. Los criterios de inclusión son: mayores de 13 años con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo V y VI. Se estudió y documento el archivo médico del hospital identificando los pacientes con fracturas de meseta tibial, obteniendo datos del mecanismo de lesión, clasificación Schatzker, tratamiento quirúrgico, resultados postquirúrgicos, arcos de movilidad descritos en notas médicas y complicaciones asociadas. Se documentaron durante el año 2015, 29 cirugías de meseta tibial de las cuales 13 correspondían a la clasificación tipo V y VI. La incidencia fue mayor en hombres, la edad promedio fue de 43 años, el tiempo medio de hospitalización fue de 23 días, el tiempo promedio de espera para el manejo quirúrgico fue de 8.5 días, el mecanismo más frecuente de lesión fue el accidente de motocicleta, el 86% de los pacientes fue tratando mediante fijación interna con placa (en algún caso fue necesario el uso de doble placa, tornillos canulados). En 3 paciente con compromiso de tejidos blandos por fractura expuesta el tratamiento fue con fijadores externos, 2 de ellos con sepsis de tejidos blandos por que se manejó el fijador externo con tratamiento definitivo. En nueve de los casos se documentó limitación funcional en los arcos de movilidad, desde hasta -20° en la extensión hasta 70° en la flexión. Un paciente presentó retraso en la consolidación, pero finalmente la fractura consolidó a los 8 meses. Las fracturas de meseta tibial y las complicaciones asociadas a la misma lesión y trauma quirúrgico necesitan de un manejo quirúrgico, con un alto riesgo de secuelas.

Johney Juneja et al (31) del departamento de ortopedia RNT Medical College, Udaipur, Rajasthan, India. Presenta en 2022 un estudio longitudinal prospectivo (NE: II), con el objetivo de evaluar el

pronóstico funcional del manejo con fijadores externos híbridos de fracturas de meseta tibial Schatzker V y VI, expuestas Gustillo y Anderson (G&A) grado II, durante el periodo de mayo del 2020 a mayo 2021. Se incluyeron en este estudio a pacientes mayores de 18 años, con fracturas de meseta tibial Schatzker V y VI con compromiso de los tejidos blandos. Los pacientes fueron admitidos por el servicio urgencias, el tratamiento inicial fue otorgado con inmovilización muslo podálico y la elevación de la extremidad con una férula de Bohler Braun. En todos los pacientes se realizó la restitución percutánea de la superficie articular con tornillos canulados, posteriormente se colocó el fijador circular externo, la movilización de la extremidad inicio en el primer día postquirúrgico, la marcha con apoyo se difirió por 3 semanas hasta los 3 meses dependiendo de tipo de fractura. Se estudió una muestra de 100 pacientes con una media de edad 47.50 años y, los cuales se les dio seguimiento a los 3, 6, 9 y 12 meses. 62% presentaron fracturas expuestas y 38% cerradas con compromiso de los tejidos blandos, durante el seguimiento 10 paciente presentaron rigidez articular en la rodilla operada, 5 paciente presentaron retardo de la consolidación y 3 paciente presentaron pseudoartrosis (un caso se presentó pseudoartrosis infectada). Para la valoración funcional se realizó con escala modificada de Rasmussen. Como en otros estudios el género masculino fue el más afectado, siendo los accidentes de tránsito el principal mecanismo de lesión, 16 pacientes presentaron exposición G&A grado i, 20 paciente grado II, 20 pacientes grado IIIA, y 6 pacientes presentaron lesión G&A grado IIIB. La incidencia de fracturas de meseta tibial Schatzker VI fue del 75%. El tiempo de estancia hospitalaria fue de 8.2 días, el tiempo de espera quirúrgico desde la lesión al manejo fue de 5.55 días, el tiempo promedio de cirugía fue de 66.55 minutos. El tiempo promedio de consolidación de la fractura fue de 14 semanas. La escala Rasmussen valorado reporta 50% con excelentes resultados, buenos en 35%, malos en 10% y pobres en 5%. 10 pacientes presentaron rigidez articular, 5 paciente presentaron retraso de la consolidación tratada con dinamización de fijador. 1 paciente presento pseudoartrosis infectada. Concluyendo que el fijador externo híbrido modificado es una opción segura y eficaz para el tratamiento de fracturas de meseta tibial de alta energía. Reduce las complicaciones de los tejidos blandos y mejora la unión ósea con una reducción aceptable y un resultado favorable.

Mohammad Ali Tahririan et al (32) del Departamento de Ortopedia del Hospital Kashani, perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Isfahan, Isfahan, Irán, publican en 2014 un estudio prospectivo no aleatorizado (NE: II), con el objetivo comparar el pronóstico funcional de paciente tratados con fractura de meseta tibial tratados con placas convencionales, versus los pacientes tratados con placas bloqueadas, durante el periodo de enero 2011 a enero 2013. En este

estudio se incluyeron, paciente con fracturas unilaterales, cerradas, mayores de 19 años, 41 paciente fueron seleccionados para este estudio, 20 asignados al grupo de placas bloqueadas y 21 al de placas convencionales. El cirujano determino el manejo quirúrgico de acuerdo con su criterio eligiendo la placa de acuerdo con las condiciones de la fractura y el paciente. En todo el paciente se tomó control postquirúrgico con adecuada alineación y reducida anatómica, se los coloco férula postquirúrgica por 3 a 7 días y la movilidad de rodilla se indicó dentro de las primeras 2 semanas, el seguimiento del paciente fue durante 10 a 17 meses. El pronóstico funcional a los 10 meses fue valorado con la Knee Society Score considera una puntuación clínica (que incluye dolor, estabilidad, rango de movimiento, contractura en flexión, retraso en extensión y mala alineación) y una puntuación funcional (que evalúa la distancia posible para caminar y subir escalones). Ellos encontraron un promedio de edad de 34.50 ± 7.92 años, los hombres el género más afectado, la fractura de meseta tibial tipo II de Schatzker fue el tipo más común en ambos grupos, el accidente de tránsito fue el tipo más frecuente. 1 paciente presento dehiscencia de herida, 6 pacientes presentaron infección superficial de herida quirúrgica. Al final del seguimiento 11 casos presentaron un escalón articular de 2mm (4 en las placas de bloqueadas y 7 en el grupo de placas convencionales, 5 casos presentaron ensanchamiento de la superficie articular de 2mm (1 en el grupo de placas bloqueadas y 4 en grupo de placas convencionales). Los rangos de movilidad de rodilla fueron de 75-100°, 11 pacientes presentaron mala unión en valgo, con disminución en los rangos de movilidad, 17 casos presentaron mala alineación en plano sagital (3 del grupo de placas bloqueadas y 14 del grupo de placas convencionales). El pronóstico funcional valorado por con el Knee Score, 65,0 % resultados excelentes en el grupo con placa bloqueada y en el 33,3 % resultado excelente en el grupo con placa convencional. Concluyendo que el manejo con placas bloqueadas presenta un mejor manejo para las fracturas de meseta tibial con menores complicaciones, y mejores resultados funcionales según el Knee Society Score.

Bipan Shrestha et al (33) del Departamento de Ortopedia y Cirugía Traumática de la Facultad Universal de Ciencias Médicas y Hospital Universitario, Bhairahawa, Nepal, publican en 2021 su estudio observacional prospectivo (NE: II), con el objetivo de evaluar el manejo quirúrgico con placas de compresión bloqueadas en fracturas de meseta tibial, durante el periodo de diciembre del 2018 a julio del 2020. Incluyendo pacientes con fracturas cerradas de meseta tibial tipo II a tipo VI, mayores de 18 años. Todos los pacientes fueron admitidos por el servicio de urgencias, contaban con radiografías anteroposterior y lateral de la rodilla afectada, así como tomografía en caso de ser necesaria. Antes de la operación, los pacientes fueron tratados con analgésicos, agentes antiinflamatorios, elevación de extremidades e inmovilizador de rodilla. Se aplicó tracción

esquelética a pacientes con comorbilidades coexistentes. Todos los pacientes recibieron cefuroxima 1.5 gramos prequirúrgico. Se emplearon varios abordajes para las fracturas de tipo II y III, la placa lateral se realizó mediante un abordaje anterolateral. Para la fractura tipo IV, se realizó una placa medial. Para las fracturas de tipo V y VI, se realizó doble placa desde el abordaje medial y lateral. Se emplearon placas LCP medial, lateral y posterior, se realizó control radiológico el día de la cirugía. Se colocó una férula dinámica para rodilla, el retiro de puntos fue al día 14 y el egreso hospitalario se dio entre el día 7-14. El seguimiento se dio a las 6 semanas, 3 meses y 6 meses. A los 6 meses se realizó la valoración con Knee Society Score. Se realizó el estudio de 30 casos. La media de edad fue de 37.77 años, la principal causa de lesión fue el accidente de tránsito, el tiempo estimado hasta la consolidación fue de 23.4 ±2.11. Solo 6 pacientes presentaron infección superficial de sitio quirúrgico, la mayor incidencia de fracturas fue el tipo VI. A los 6 meses, 19 pacientes tuvieron buenos resultados, de los cuales 10 pacientes eran de Schatzker tipo VI. La puntuación media Knee Society Score fue de 78 ±7,22. Concluyen que las placas bloqueadas son el implante de elección para las fracturas de meseta tibial, con buenos resultados funcionales y radiológicos, mínimas complicaciones.

KN Arun et al (34) del BGS Global institute of Medical Sciences, Bengaluru, Karnataka, India. Publican en 2018 un estudio longitudinal prospectivo (NE: II), en el que evalúan los resultados de funcionales en pacientes tratados con fractura de meseta tibial con placas de bloqueadas de compresión, en el periodo de junio de 2014 a junio del 2017. En este estudio se incluyeron, a los pacientes tratados con placas bloqueadas con fracturas de meseta tibial, Schatzker IV, V y VI, mayores de 18 años, excluyendo a pacientes con fracturas expuestas Gustillo y Anderson Grado III. A todos los pacientes se les realizaron radiografías AP y lateral, si fue necesario se realizó tomografía. Todos los pacientes fueron tratados con temporalmente con yeso de parís en caso de que fuera retrasada la cirugía, los pacientes con fracturas abierta se ingresaron a quirófano dentro de las primeras 4 horas, se les realizo tratamiento consistente en el desbridamiento de la herida y se les realizo cirugía definitiva en el mismo tiempo quirúrgico. El intervalo de tiempo para el tratamiento quirúrgico fue dentro de las primeras 4 horas hasta los 12 días. Se emplearon los abordajes anterolaterales, anteromedial y anterior para el tratamiento quirúrgico, se utilizaron placas únicas bloqueadas para las fracturas Schatzker tipo IV, y doble placa para las fracturas tipo V y VI. La movilidad de extremidad inicio a las 48 horas postquirúrgicas. A todos los pacientes se les dio seguimiento a las 6, 12 y 20 semanas con controles radiológicos, y el seguimiento clínico cada 3 meses hasta la consolidación, los pacientes fueron valorados por un periodo de los 6 e incluso a 24 meses. Se empleó el Oxford Knee Score Criteria para evaluar el resultado funcional.

Un total de 63 pacientes fueron valorados en este estudio. Encontraron mayor incidencia de fracturas en hombres con un rango medio de edad de los 31-50 años, el accidente de tránsito fue la principal etiología de las fracturas. El tiempo promedio para consolidación fue de 16 a 24 semanas. Solo seis pacientes presentaron rigidez de la rodilla, tres asociados a fracturas intercondileas femorales, tres pacientes con bloqueo de la articulación en el postquirúrgico. Tres pacientes presentaron infección profunda sitio quirúrgico, se les retiro el material de osteosíntesis y coloco aparato de yeso muslo podálico. 3 pacientes presentaron deformidad en varo por colapso del platillo medial. La Oxford Knee Score Criteria demostró 52.38 de resultados excelentes, 33.33% de resultados buenos, malos 9.53% y pobres 4.76%. Concluyen que el sistema de fijación con placa bloqueada actúa como una buena fijación biológica incluso en situaciones de fractura difíciles, especialmente para las fracturas de tipo IV, V y VI de Schatzker.

M. Mothiprasanth et al. (35) del Janani Hospital, No.5, Jawaharlal Nehru Road, Tiruvallur, Chennai, Tamil Nadu, India, publican en 2020 un estudio longitudinal prospectivo (NE: II), en el cual evalúan el resultado funcional de la reducción asistida por artroscopia y fijación interna para fracturas de meseta tibial, Schatzker Tipo III a VI, durante el periodo de marzo 2013 a junio 2014, se incluyeron en este estudio pacientes mayores de 18 años, con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo III, IV, V y VI, cerradas o expuestas Gustillo & Anderson tipo I. el manejo inicial fue otorgado con inmovilización y hielo local, elevación de la extremidad. A todos los pacientes se les realizo radiografías anteroposterior y lateral. El tiempo de intervalo de la cirugía fue de 11 ± 5 días, hasta que se consiguiera la mejoría las condiciones cutáneas. A todos los pacientes se les realizo artroscopia con rodilla en flexión a 90°, se valoró datos de inestabilidad de la rodilla bajo sedación, se realizó la artroscopia previa a la fijación interna, se encontraron lesiones intraarticulares (desgarro de menisco, atrapamiento de menisco en el sitio de la fractura, presencia de cuerpos libres) las cuales fueron tratadas. Con ayuda de una guía se apuntó con precisión el punto de hundimiento articular y se elevó, se realizó una fijación provisional con clavillos Kirschner posterior a la que la visión artroscópica corrobora una adecuada reducción. Posteriormente se realizó la fijación de la fractura con técnica abierta. La movilización se realizó en primer día postquirúrgico, con descarga parcial de peso hasta la sexta semana. El seguimiento fue otorgado a las 6 semanas, 3 meses, 6 meses, 12 meses, y posteriormente de forma anual, La puntuación funcional se evaluó según Knee Society score y el sistema de puntuación radiológica de Rasmussen. 35 casos fueron valorados en este estudio, Encontraron edad promedio de incidencia de 36 años, con rango de 24-58 años, el seguimiento promedio fue de 38 meses (rango de 26-72 meses), la evaluación radiológica demostró en el 92% de los pacientes la ausencia de consolidación en varo o valgo o si

existió fue menor a 10%. La depresión articular no estuvo presente en el 56%, menos de 5 mm en el 36% y el 8% restante tuvo una depresión articular menor de 10 mm. El ensanchamiento condilar no estuvo presente en el 64%, menos de 5 mm en el 32% y el 4% tuvo un ensanchamiento de 6 a 10 mm. En dos años de seguimiento, el 88% de los pacientes alcanzó una buena amplitud de movimiento, de los cuales el 64% tuvo una flexión de 90-120° y el 24% tuvo una flexión de más de 120°, las complicaciones presentadas fueron la rigidez, infección superficial y dehiscencia de herida. El resultado funcional se deterioró a medida que aumentaba la gravedad de la lesión. En Schatzker tipo III el 44,4% tuvo excelente, En Schatzker tipo IV el 33,33% obtuvo puntuaciones excelentes, En Schatzker tipo V el 14,30% obtuvo una puntuación excelente, En Schatzker tipo VI ninguno tuvo una puntuación excelente, el 33,3% tuvo buena, el 50,0% regular y una puntuación pobre de 16.70 siendo mayor que en los otros tipos. La fijación artroscópica asistida de fracturas complejas de la meseta tibial con lesiones asociadas de tejidos blandos es un procedimiento seguro y eficaz que proporciona buenos resultados funcionales.

Chih-Hao Chiu y Chun-Ying Cheng et al (36) de la División de Medicina Deportiva, del Hospital Conmemorativo Chang Gung, Facultad de Medicina de la Universidad Chang Gung, Taoyuan, Taiwán. Presentan en 2013 un estudio longitudinal retrospectivo (NE: II). Con el objetivo de presentar los resultados radiológicos y clínicos de las fracturas posteromediales tratadas con reducción asistida por artroscopia y fijación con placa de sostén y tornillos canulados, durante el periodo de junio de 2002 a mayo del 2006. En este estudio se incluyeron pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV a VI cerradas con lesiones de tejidos blandos intraarticulares, a tolos pacientes se realizó Radiografías anteroposterior y lateral de rodilla, así como tomografía computarizada. El tratamiento quirúrgico se realizó en 1 solo tiempo, se realizó en primer lugar la artroscopia, se realizó de restauración de la superficie articular y se colocaron 2 tornillos canulados con arandelas para mantener reducida las fracturas, finalmente se colocó una placa buttress medial, las lesiones de tejidos blandos fueron reparadas vía artroscópica. La deambulación fue diferida hasta la consolidación ósea, pero se indicó la movilización de la articulación. Se estudiaron 25 casos. Encontraron una media de edad de 46 años, el tiempo promedio se seguimiento fue de 86 meses, el resultados funcionales y radiológicos fueron evaluados con la escala de Rasmussen, con seguimiento al mes, 2, 3, 6, 12 meses y posteriormente de forma anual, De los pacientes, 11 (44%) tuvieron resultados excelentes, 12 (48%) tuvieron buenos resultados (2 tipo IV, 1 tipo V y 9 tipo VI), y 2 (8%) tuvieron resultados regulares (1 tipo IV y 1 tipo VI). 92% de los pacientes presentaron resultados satisfactorios, No se observaron diferencias estadísticas entre el tipo de fractura, la puntuación de Rasmussen y el resultado satisfactorio. 23 pacientes (92%) informaron

sobre la capacidad de regresar al trabajo normal y 22 pacientes (88%) pudieron regresar a su nivel de actividad anterior, incluidos deportes como baloncesto, tenis y fútbol. La depresión de la fractura preoperatoria promedió 16,8 mm (rango, 6 a 30 mm). La depresión de la fractura en el seguimiento final promedió 0,5 mm. Durante la artroscopia se identificaron lesiones ambos meniscos, ligamento cruzado anterior, ligamentos colaterales. Concluyendo que la reducción asistida por artroscopia con placa de soporte y fijación con tornillos canulados puede restaurar las fracturas de la meseta tibial posteromedial de la rodilla con una curación radiológica bien documentada, buenos resultados clínicos y bajas tasas de complicaciones.

2.3.2. ESCALA DE EVALUACION FUNCIONAL DE RODILLA DE RASMUSSEN.

La escala funcional de Rasmussen es una escala descriptiva, dependiente del personal médico, descrita en 1973 por Rasmussen (37), es una validada en múltiples idiomas. Inicialmente se empleó como un score para la valoración de artrosis en paciente adultos mayores.

Valorara cinco aspectos dolor, capacidad de marcha, extensión de la rodilla, rangos de movimiento y estabilidad de la rodilla. Estableciendo una puntación máxima de 30 puntos y mínima de 0, distribuyendo el resultado como excelentes en aquellos pacientes con puntación mayor a 27, buenos 20-26 puntos, pobres 10-19 y malos menos de 10.

Si bien es cierto no se formó como una escala de valoración funcional para paciente traumáticos, se empleado en múltiples estudios principalmente, pacientes con fracturas de meseta tibial siendo de gran ayuda para el estudio de los resultados funcionales tanto quirúrgico como conservador.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

P (Pacientes): Las fracturas de meseta tibial (FMT) representan el 1 a 1.2% de todas las fracturas del cuerpo, presentando una distribución bimodal, con dos picos de incidencia uno en jóvenes y adultos con promedio de edad entre los 30-50 años, y un segundo pico en adultos mayores de 70 años (1). El mecanismo de lesión generalmente asociado a este tipo de lesiones es la compresión en varo o valgo del platillo tibial con la rodilla en extensión con carga o no (2). En el grupo del primer pico de incidencia la principal causa de lesión es el accidente de tránsito, siendo específicamente los accidentes de motocicleta el mecanismo más común, en adultos, el segundo grupo con mecanismo de lesión de baja energía generalmente asociado a caídas de plano de sustentación (16). Las fracturas complejas de la meseta tibial tipo IV, V y VI de Schatzker se asocian a mecanismo de alta energía, los tipos I, II y III asociados a mecanismos de baja energía (6,14).

I (Intervención): Las fracturas complejas de meseta tibial que comprometen al platillo medial, ambos platillos o en los que existe disociación metafiso-diafisaria (tipos IV, V y IV de Schatzker respectivamente), tienen indicación quirúrgica, mientras que los primeros 3 tipos de la clasificación son manejados excepcionalmente de forma quirúrgica (38). Los criterios quirúrgicos para las fracturas de meseta tibial incluyen: Escalón articular mayor a 2 mm, Ensanchamiento en el plano coronal mayor a 5mm, traslación metafiso-diafisaria mayor a 1 cm, Angulación en varo o valgo mayor a 10 grados en el plano coronal o sagital, fractura expuesta, síndrome compartimental, lesiones Ligamentarias asociada y fracturas segmentarias de tibia (6,16).

C (Comparación): el objetivo del manejo quirúrgico es restaurar la alineación, recuperar la superficie articular, limitar las deformidades rotacionales y angulares, siendo las primeras dos, las más importantes, con el fin de obtener los mejores resultados funcionales (24). Pueden ser múltiples, de acuerdo con el tipo de fractura, el involucro de los tejidos blandos, fracturas expuestas, el involucro de lesiones vasculares o nerviosas, síndrome compartimental (22).

Las técnicas de fijación externa se empleado como una medida inicial para el manejo prequirúrgico cuando existe compromiso de los tejidos blandos y hasta mejorar las condiciones cutáneas (16). En la literatura se han reportado múltiples artículos en los que se ha demostrado el uso de la fijación externa como una medida definitiva, para aquellos paciente con fracturas complejas no candidatos a manejo con placas, o en el que la lesión y compromiso de los tejidos blandos es demasiado, el empleo de los fijadores externos asociado a técnicas percutáneas con restauración de la superficie articular ha demostrado ser una alternativa al manejo quirúrgico para las fracturas complejas de la meseta tibial (25, 31).

La reducción abierta y fijación con placas es y sigue siendo el Gold standard en el manejo de las FMT, obteniendo mejores resultados con respecto a la fijación externa (*39*). Se han empleado y siguen empleando placas convencionales (placas no bloqueadas) para el manejo quirúrgico, siendo actualmente las placas de compresión bloqueadas (LCP Locking compression plate) las más utilizadas para el manejo quirúrgico (17,32). Así mismo se desarrollado técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, que han demostrado menor daño a los tejidos blandos con mejor pronóstico funcional (39).

Al igual que los fijadores externos, se ha tratado de combinar las técnicas quirúrgicas disponibles, con el objetico de garantizar la restitución vía artroscópica de la superficie articular, la alineación anatómica, y el tratamiento de las lesiones intracapsulares asociadas a estas fracturas. (18,35).

O (Resultados):

Las FMT representan un reto quirúrgico, sobre todo las asociadas a mecanismos de alta energía (tipos IV, V y VI de Schatzker), se han reportado en la literatura múltiples opciones de manejo, incluyendo a la combinación de implantes y técnicas quirúrgicas. Así mismo se han utilizado y siguen utilizando múltiples escalas para valorar el pronóstico funcional en este tipo de lesiones (25,31,35).

Dentro del manejo quirúrgico se ha empleado el uso de la fijación externa como una medida de control de daños, así como la opción de manejo definitivo, se ha observado que el pronóstico funcional es paciente tratados quirúrgicamente, con esta técnica tiene una mayor tasa de progresión hacia la artrosis postraumática (22). Por esto se han desarrollado técnica hibrida donde se realiza la fijación externa de la fractura, previo a la alineación y restitución de la superficie articular de forma percutánea, ya sea bajo visión directa o fluroscopia, lo que ha llevado a un mejor pronóstico funcional (25,31)

El manejo con reducción abierta y fijación con placas ha demostrado ser el mejor tratamiento para las FMT (33), estudios comparativos en los cuales se da seguimiento a pacientes tratados solo con placas convenciones versus placas bloqueadas (con una o doble placa, combinación de placas bloqueadas y placas convencionales), han demostrado significativamente que el empleo de placas bloqueadas muestra mejores resultados radiográficos y funcionales, siendo que se presentan menos deformidad angulares y menor incidencia del colapso de la región articular (32). Los resultados del manejo quirúrgico abierto han demostrado ser tener mejor pronóstico funcional incluso en los pacientes con fracturas complejas (27). Con el auge de la cirugía mínimamente invasiva, se disminuye el riesgo de complicaciones por menor daño a los tejidos blandos. La

artroscopia se ha empleado para la reducción de la región articular y el tratamiento de las lesiones intraarticulares concomitantes, se han reportados resultados excelentes en el manejo de las fracturas de meseta tibial, asociado al empleo de placas (35,36).

Pregunta de investigación: ¿Cuáles son los resultados clínicos, radiológicos y funcionales de los pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla?

2. JUSTIFICACIÓN.

Magnitud: Las FMT, comprenden el 1% de las fracturas el organismo, teniendo una distribución bimodal, y siendo los tipos IV, V y VI siendo más frecuentes en adultos jóvenes asociadas a mecanismos de alta energía (39). Herteleer (40) publica su estudio epidemiológico retrospectivo de la influencia financiera y costos de atención en fracturas de meseta tibial en Bélgica, en el que demuestra un incremento en la incidencia de las fracturas de meseta tibial, reportando una significativa diferencia en los costos de atención del manejo conservador con respecto al manejo quirúrgico. Moore y Patzakis (41) reportan que el 19% de los pacientes presentan riesgos de complicaciones, siendo más frecuente la infección. Si bien al paso del tiempo el porcentaje de complicaciones ha disminuido. El manejo secuencial: primer tiempo (fijación externa), segundo tiempo (fijación interna) en mecanismos de alta energía ha logrado disminuir la incidencia de las complicaciones y costos a mediano y largo plazo (39).

Vulnerabilidad: En las fracturas asociadas a mecanismo de alta energía, el involucro de los tejidos blandos es y sigue siendo de gran importancia, llevando al compromiso venoso local, hipoxia dérmica y lesión adicional de los tejidos blandos, siendo tan importante el manejo de los tejidos blandos como el manejo quirúrgico de la fractura (39).

La incidencia de complicaciones se ha reportado que los pacientes con FMT presentan 20% rigidez articular (42), 4.7-6% de infección de sitio quirúrgico (43), no unión o pseudoartrosis del 1.1% hasta un 10-20% en mecanismo de alta energía (39*).* En 2006 Cuéllar-Avaroma (44) reportan en su estudio retrospectivo en el que evalúan 56 pacientes con fractura de meseta tibial tipo IV, V y IV, reportando complicaciones en el 37.5 por ciento de los pacientes estudiados.

La artrosis postraumática se ha reportado como la complicación a mediano largo plaza más frecuente teniendo una incidencia del 21 al 44% en la literatura, de estos sólo entre el 1 al 15% necesitaran de una prótesis total de rodilla. También se tienen evidencia que una edad avanzada, así como la gravedad de las fracturas y la mala alineación de las extremidades se han establecido como factores de riesgo; en si ha demostrado que el solo presentar una FMT incrementar el riesgo de artrosis hasta en 5 veces (39).

Si bien es cierto que las FMT Schatzker IV, V y VI suelen ser asociadas a mayor número de complicaciones en comparación con los tipos I, II, III. Se han descrito técnicas quirúrgicas tanto abiertas como cerradas que favorecen una buena evolución y mejor resultado funcional, ambas teniendo como principal objetivo la restitución de la superficie articular. A la fecha el manejo

quirúrgico con reducción abierta sigue siendo el Gold estándar del manejo de las fracturas de meseta tibial.

Trascendencia: No contamos con datos crudos en la UMAE de los resultados del manejo secuencial, aunque la literatura ha reportado excelentes resultados en el manejo quirúrgico de las FMT Schatzker tipo IV, V y VI. La tendencia actual se centra en el manejo escalonado con fijación externa y en un segundo tiempo el tratamiento definitivo mediante una fijación interna y reducción a visión directa con artroscopia de la superficie articular (33,39). En México no se reportan en la literatura estudios que valoren el pronóstico clínico funcional en pacientes con fractura de meseta tibial, dentro del repositorio de tesis se encuentran publicadas 3 tesis donde se valora el pronóstico funcional o se han realizó estudios con evolución clínico funcional e incidencia de complicaciones (45-47).

El empleo de escalas de valoración nos permitió evaluar en varios aspectos el resultado del manejo en paciente con fracturas de meseta tibia nos permiten valorar el dolor, funcionalidad, rangos de movimiento e inestabilidad, lo que permite una valoración concreta de los resultados. Para nuestra unidad este estudio ayudó a comprender y conocer la evolución clínico funcional de estos pacientes, además sirvió para valorar la calidad de la atención y posiblemente sirva como base para la toma de decisiones sobre el manejo de estos pacientes.

Por otra parte, esta investigación contribuyó al fortalecimiento del conocimiento universal del manejo de fracturas de meseta tibial, sobre todo en pacientes mexicanos del centro sur del país.

Factibilidad: Nuestra unidad es un punto de concentración para pacientes de Oaxaca, Tlaxcala y Puebla, se cuenta con una gran población de estudio. El desarrollar un estudio en que se valore el pronóstico funcional y complicaciones asociadas a fracturas de meseta tibial, nos permitió obtener datos que evidenciaran si el manejo que se otorga en esta unidad es el adecuado, así sentar una base para poder modificar los aspectos necesarios que garanticen el mejor resultado y tratamiento para nuestros pacientes y se minimicen las complicaciones.

Viabilidad: Esta unidad médica de alta especialidad es un hospital de tercer nivel monotemático, caracterizado en la atención de la patología músculo esquelética principalmente asociada al trauma, por lo tanto, se contó con un número considerable de pacientes por lo que se tuvo un sesgo en la obtención de la muestra, garantizando una probable significancia estadística. Este estudio sólo se observó y analizó el comportamiento de las FMT tratadas de manera quirúrgica, sin repercutir en la historia natural de la enfermedad por lo que daño o riesgo a la vida de los

pacientes a estudiar fueron nulos. Al realizar este estudio se resguardaron la integridad y datos de cada paciente incluido en el estudio, respetando así todos los principios bioéticos.

3. OBJETIVOS.

5.1. OBJETIVO GENERAL.

- Analizar los resultados clínicos, radiológicos y funcionales en pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir las variables sociodemográficas de los pacientes con FMT.
- Describir las comorbilidades presentes en los pacientes con FMT.
- Clasificar a los pacientes con FMT con la clasificación de Schatzker.
- Valorar el dolor postquirúrgico a todos los pacientes a los 3 meses con escala de visual analógica (EVA)
- Determinar los resultados funcionales de los pacientes tratados quirúrgicamente con el empleo de la escala de Rasmussen a los 3 y 6 meses.
- Describir los resultados clínicos de los pacientes con FMT a los a las 4 semanas, 3 y 6 meses del posoperatorio.

6. HIPÓTESIS.

6.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Mas del 40% de los pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI tratados quirúrgicamente en la UMAE HTO IMSS Puebla tendrán resultados funcionales excelentes (Rasmussen score), el 13 por ciento o más presentaran pérdida de la congruencia articular a los 6 meses, el 5 % o menos presentara una consolidación en varo/valgo, la presencia de infecciones en la herida quirúrgica menor o igual al 6% y el 1% o menos presentará retardo de la consolidación a los 6 meses.

6.2. HIPÓTESIS NULA.

Menos del 40% de los pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI tratados quirúrgicamente en la UMAE HTO IMSS Puebla tendrán resultados funcionales excelentes (Rasmussen score), el 13 por ciento o más presentaran pérdida de la congruencia articular a los 6 meses, el 5 % o más presentara una consolidación en varo/valgo, la presencia de infecciones en la herida quirúrgica será mayor o igual al 6% y más del 1% presentará retardo de la consolidación a los 6 meses.

7. MATERIAL Y METODOS.

7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Por su naturaleza: No experimental

Por tipo de investigación: Encuesta transversal

Por la maniobra del investigador: Observacional.

Por su propósito: Analítico

Por el número de evaluaciones en el tiempo: Longitudinal.

Por su población: Homodémico.

Por su temporalidad: Prospectivo.

7.2. UNIVERSO DE TRABAJO.

Todos los pacientes con diagnóstico de Fractura de Meseta tibial Schatzker tipo IV, V y Vi manejados de forma quirúrgica.

7.3. UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL.

7.3.1. Lugar.

Pacientes del servicio de Extremidades, consulta externa de traumáticos turno matutino y vespertino, de la Unidad Médica de Alta Especialidad "Manuel Ávila Camacho". Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS- Puebla. Diagonal defensores de Republica Sin Número, Colonia Amor, C.P. 72090, Puebla, Puebla. Teléfono 222 231 8410.

7.3.2. Periodo.

Del 1 de noviembre del 2023 al 30 abril del 2024.

7.4. MUESTRA.

7.4.1. Técnica de muestreo.

No probabilístico de casos consecutivos.

7.4.2. Muestra.

Mediante la fórmula para la determinación de una proporción con muestra conocida. Se calculó con el 95% de intervalo de confianza. Error alpha de 0.05 y error beta de 0.20 (el 80% del poder estadístico). Para el cálculo de la muestra se hizo uso del programa computacional EPIINFO.

N= (número de pacientes con FMT 3 meses)

Total, de pacientes = 36 pacientes. Se agregaron el 10% por posibles pérdidas

Muestra total = 40 pacientes

7.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

7.5.1. Criterios de inclusión.

- Pacientes mayores de 18 años
- Sin distinción de sexo
- Pacientes con FMT Schatzker IV, V y IV
- Pacientes recientes con fracturas agudas (menos de 10 días)
- Fractura unilateral de meseta tibial
- Pacientes sin descontrol metabólico o hemodinámico
- Riesgo quirúrgico Goldman I-III, ASA I-II
- Pacientes sin patología reumatológica
- Pacientes derechohabientes del IMSS
- Pacientes que deseen participar en el estudio y firmen el consentimiento de estudio.
- Pacientes tratados quirúrgicamente del 30 de noviembre del 2023 al 30 de abril del 2024.

7.5.2. Criterios de exclusión.

- Pacientes menores de 18 años
- Pacientes con patología reumatológica.
- Fracturas no recientes
- Pacientes con enfermedades neurológicas, oncológicas e infecciosas.
- Pacientes con fracturas asociadas o politrauma.
- Pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker I, II y III.
- Pacientes sin descontrol metabólico o hemodinámico
- Riesgo quirúrgico Goldman IV, ASA III

- Pacientes NO derechohabientes del IMSS
- Paciente no hayan sido tratados quirúrgicamente del 30 de noviembre del 2023 al 30 de abril del 2024.

7.5.3. Criterios de eliminación.

- Pacientes que abandonen el protocolo de estudio.
- Pacientes que no acudan a sus citas de seguimiento.
- Pacientes que no acepten participar en este protocolo.

7.6. VARIABLES.

7.6.1. Definición de variables.

Variable dependiente:

- Fractura de meseta tibial (clasificación Schatzker, lado quirúrgico, fractura expuesta, etiología de lesión).
- Manejo quirúrgico (tiempo quirúrgico, isquemia, sangrado, implantes, manejo agudo definitivo, manejo secuencial).

Variable independiente:

- Resultados funcionales (Escala Rasmussen).
- Resultados radiológicos (escalón articular, consolidación, consolidación en varo o valgo).
- Resultados clínicos (dolor postquirúrgico, complicaciones).

Variable confusoras: edad, sexo, peso, talla, IMC y comorbilidades.

7.6.2. Operacionalización de variables.

Variables demográficas.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Edad	Tiempo de vida trascurridos desde el nacimiento	Número de años cumplidos hasta la fecha del estudio	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Características fenotípicas y genotípicas del individuo.	Sexo del paciente al momento del estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	Masculino Femenino
Ocupación	Actividad desempeñada para obtener remuneraciones	Ocupación del paciente, estipulada en el expediente al momento del estudio.	Cualitativa Nominal	Obrero Trabajador de oficina No trabajador
Peso	Medida de la masa corporal	Peso en kilogramos al momento del estudio	Cuantitativa continua	Kilogramos
Talla	Distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación.	Medida en centímetro al momento del estudio	Cuantitativa continua	Centímetros
IMC	Relación del peso con	IMC del paciente al	Cuantitativa	Puntaje IMC.

	respecto a la talla	momento del estudio	continua	

Comorbilidades

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Diabetes Mellitus (DM)	Enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre	Presencia o ausencia de DM al momento del estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No
Hipertensión Arterial (HAS)	enfermedad crónica que se caracteriza por el aumento de presión arterial	Presencia o ausencia de HAS al momento del estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No
Obesidad		Presencia o ausencia de obesidad en el paciente con fractura de meseta tibial sometido a tratamiento quirúrgico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Hipotiroidismo	Enfermedad crónica caracterizada por la baja actividad de la glándula tiroides	Presencia de hipotiroidismo al momento del estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No
Otros	Enfermedades crónicas no definidas	Presencia de otra enfermedad crónica no definida al momento del estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No

Variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Clasificación Schatzker	La clasificación se relaciona con la lista o relación ordenada de cosas o personas con arreglo a un criterio determinado	Tipo de fractura de acuerdo con la Clasificaron de Meseta tibial Schatzker	Cualitativa ordinal	Tipo IV (Fractura de platillo medial) Tipo V (Fractura de ambos platillos tibiales) Tipo VI (Disociación Metafiso-Diafisaria)
Extremidad fracturada	Parte que, en los vertebrados y algunos otros animales, sale del tronco y constituye uno de los extremos del cuerpo, como las patas, los brazos y piernas, las alas, las aletas, la cola y la cabeza.	Lado del cuerpo afectado al momento del estudio	Cualitativa Nominal dicotómica	Derecha Izquierda
Fractura	Una fractura es la rotura violenta de una cosa sólida, especialmente de un hueso del cuerpo.	Presencia de que el paciente con fractura de meseta tibial presente una fractura expuesta o cerrada, descrita en el expediente clínico, al momento de realizar la investigación	Cualitativa Nominal dicotómica	Expuesta Cerrada

Mecanismo de lesión	El comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (CTCAC) define mecanismo lesional como aquellas fuerzas que producen deformaciones mecánicas y respuestas fisiológicas que causan una lesión anatómica o un cambio funcional en el organismo del paciente traumatizado	Causa que originó la fractura de meseta tibial descrito en el expediente al momento del estudio.	Cualitativa Nominal politómica	Accidentes de transito Caídas Contusión
Fijación temporal	La fijación, para la medicina, es la acción de mantener una articulación o los fragmentos de un hueso fracturado u osteotomizado en una posición fija, fijándolos (de forma quirúrgica o mecánica con un fijador) en una posición conveniente.	Ausencia o presencia de fijación temporal con fijadores externos de la fractura de meseta tibial, descrita en el expediente clínico, al momento de la investigación.	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No
Fijación definitiva	La fijación, para la medicina, es la acción de mantener una articulación o los fragmentos de un hueso fracturado u osteotomizado en una posición fija, fijándolos (de forma quirúrgica o mecánica con un fijador) en una posición conveniente.	Ausencia o presencia de fijación definitiva en un tiempo quirúrgico con material de osteosíntesis en los pacientes con fractura de meseta tibial, descrita en el expediente clínico, al momento de la investigación	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No
Tipo de tratamiento definitivo	Es el plan de tratamiento de una enfermedad o trastorno que se eligió por ser el mejor para el paciente, después de haber considerado todas las otras opciones.	Descripción de la técnica quirúrgica empleada para dar resolución definitiva a los pacientes con fractura de meseta tibial, descrita en el expediente clínico al momento de realizar la investigación.	Cualitativa Nominal politómica	Reducción cerrada y fijación externa Reducción abierta y fijación interna con una placa Reducción abierta y fijación interna con dos placas
Tiempo quirúrgico	Se define que los tiempos quirúrgicos son una serie de procesos encaminados a organizar el acto quirúrgico en la cirugía, por lo que se considera con bases y principios basados en la anatomía, bioquímica, fisiología, bacteriología, patología, etc.	Descripción del tiempo de duración de la cirugía estipulada en minutos, descrito en el expediente clínico al momento de realizar la investigación.	Cuantitativa continua	Minutos
Sangrado transquirúrgico	Liberación de sangre de un vaso sanguíneo roto, ya sea dentro o fuera del cuerpo.	Cantidad de volumen sanguíneo en mililitros perdido durante la cirugía durante el tratamiento definitivo de la fractura de meseta tibial, descrita en el expediente clínico al momento de realizar la	Cuantitativa continua	Mililitros

		investigación.		
Tiempo de isquemia	El tiempo es el período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Descripción del tiempo en minutos de la duración de la isquemia utilizada en la cirugía para el tratamiento definitivo de la fractura de meseta tibial descrito en el expediente clínico, durante la realización de la investigación.	Cuantitativa continua	Minutos

Variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Resultado funcional	La funcionalidad en medicina es la medición de la forma en que el paciente puede llevar a cabo las tareas habituales y las actividades diarias.	Valoración del resultado funcional con la escala objetiva de Ramussen en los pacientes con fractura de meseta tibial tratados quirúrgicamente a los 3 y 6 meses de postquirúrgicos.	Cualitativas ordinales	Malo (6-10 ptos) Pobres (10-20 ptos) Bueno (20-27 ptos) Excelentes (28-36 ptos)
Escalón articular	Distancia entre el fondo del hundimiento y el borde la superficie articular	Medición en milímetros en las radiografías de control de la presencia de escalón articular postquirúrgico en los pacientes con tratamiento quirúrgico definitivo para la corrección de la fractura de meseta tibial al mes y 3 meses posterior a la cirugía.	Cuantitativa continua	Milímetros
Consolidación ósea.	La consolidación ósea es un proceso de gran complejidad que conduce a la reparación del tejido óseo tras una fractura, pero también después de una osteotomía, una artrodesis o un injerto.	Presencia o ausencia de consolidación ósea completa (grado IV de la escala de Montoya) de la fractura de meseta tibial, posterior al tratamiento quirúrgico definitivo a los 3 y 6 meses.	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
Ángulo de inclinación	Un ángulo es la porción indefinida de un plano limitada por dos líneas que parten de un mismo punto o por dos planos que parten de una misma línea y cuya abertura puede medirse en grados.	Medición en grados de los ángulos de inclinación, tanto en varo como en valgo, en los controles radiográficos postquirúrgicos, en los pacientes con tratamiento definitivo al mes y tres meses posteriores a la cirugía.	Cuantitativa discreta	Grados
Consolidación en varo o valgo	Consolidación en varo o valgo con respecto al eje anatómico de la extremidad inferior	Presencia o ausencia de angulación en valgo o varo, observada en las radiografías postquirúrgicas, de los pacientes con fractura de meseta tibial con	Cualitativa nominal dicotómica	Si No

		tratamiento quirúrgico definitivo al mes y tres meses posterior a la cirugía.		
Dolor postquirúrgico	La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor define el dolor como "una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial".	Valoración de la percepción del dolor postquirúrgico con la escala visual análoga (EVA) en los pacientes con fractura de meseta tibial con tratamiento quirúrgico definitivo al mes, 3 y 6 meses postquirúrgicos.	Cuantitativa discreta	Puntaje de EVA
Complicaciones	En medicina, la complicación se define como el agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa con el diagnóstico o el tratamiento aplicado.	Presencia o ausencia de complicaciones postquirúrgicas como infección superficial/profunda de la herida quirúrgica, dehiscencia de herida quirúrgica, exposición de material de osteosíntesis, así como retardo de la consolidación ósea al mes, 3 y 6 meses posteriores al tratamiento quirúrgico definitivo en los pacientes con fractura de meseta tibial.	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No

7.7. MÉTODO.

7.7.1. Estrategia de trabajo.

Búsqueda y reclutamiento de pacientes. Revisión de expedientes clínicos para verificación de criterios de inclusión y extracción de variables. Seguimiento y valoración clínica, radiológica y funcional de los pacientes al mes, 3 y 6 meses.

7.7.2. Reclutamiento.

Se realizó una búsqueda intencionada de los pacientes con diagnóstico de fractura de meseta tibial Schatzker que se ingresen a hospitalización y que cumplan los criterios de inclusión. De estos se procedió a abordar al paciente en el área de hospitalización. Mediante una plática informativa se le dio a conocer acerca del protocolo de investigación, así mismo se le explicó sobre el objetivo, el procedimiento, así como los riesgos, beneficios y posibles complicaciones de la investigación. Una vez que el paciente acepte participar de manera voluntaria, se le dio a firmar la carta de consentimiento informado (Anexo I). El encargado de realizar esta actividad fue el médico residente vinculado a la realización de esta tesis.

7.7.3. Fuente de información.

Se tomó como fuentes de información tanto directas como indirectas. De las primeras, se considera la entrevista directa con el paciente y aplicación de encuestas. Para las indirectas, se consideran los censos nominales diarios de pacientes hospitalizados, así como la programación diaria de quirófano para la búsqueda de pacientes. Los expedientes clínico físico y electrónico se utilizaron para la extracción de variables y verificación de criterios de selección. También se hiz uso del programa digital del hospital para la visualización de estudios radiológicos de control de los pacientes para realizar las mediciones radiológicas y estimación del grado de consolidación ósea.

7.7.4. Procedimiento.

1. El presente protocolo de investigación se sometió a revisión y autorización por parte de los comités de investigación en salud (CILS 2505) y por parte del comité de ética en investigación (CEI 21058). Esta actividad se realizó en la plataforma SIRELCIS para la obtención del número de registro institucional que autoriza la realización de la investigación.
2. Se realizó el proceso de reclutamiento descrito en el punto 7.7.2
3. De los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, una vez firmado el consentimiento para la participación en este protocolo, se obtuvieron los datos de llenado de las variables sociodemográficas (peso, talla, sexo, edad, IMC, lado afectado y ocupación). Estas se obtuvieron de las notas médicas de evolución hospitalaria, nota de ingreso y notas de urgencias). La clasificación Schatzker, técnica quirúrgica, implante que se utilizó, así como el tiempo de isquemia, tiempo de cirugía y sangrado transquirúrgico se obtuvieron del récord quirúrgico, notas prequirúrgica y postquirúrgica.
4. Al egreso hospitalario, se dio el seguimiento al, 3 meses y 6 meses:

- **1 mes:** se evaluó tanto clínica como radiológicamente. Se hizo una búsqueda intencionada de la presencia de infección, dehiscencia y cicatrización de la herida quirúrgica. También se evaluó la percepción del dolor con EVA. Radiológicamente se determinó el grado de consolidación con la escala de Montoya. Se realizó la medición en milímetros sí se observó escalón articular, así como la anulación del varo/valgo residual.
- **3 meses:** se valoró la cicatrización e infección de la herida quirúrgica, además de la evaluación de la percepción del dolor con EVA. También se valoró funcionalmente mediante la escala de Rasmussen (Anexo 3). En las radiografías de control se valoró el

grado de consolidación ósea con la escala de Montoya y se realizó la medición del escalón articular y de la anulación del varo/valgo residual.

- **6 meses**: se realizó la valoración funcional con la escala de Rasmussen. En las radiografías de control se determinó el grado de consolidación ósea con la escala de Montoya, presencia de escalón articular y angulación en varo o valgo. De acuerdo con el grado de consolidación ósea se estimó sí los pacientes presentan retardo de la consolidación.

5. Una vez recabada la totalidad de la muestra (N= 40) se procedió a realizar el análisis estadístico, así como la tabulación y graficación de los resultados, para proceder a realizar la redacción de los resultados, discusión y conclusiones, que fueron plasmadas en un documento final.

7.7.5. Recolección de la información.

Toda la información recabada, ya sea por extracción de variables de los expedientes, así como datos directos de los pacientes fue plasmada en una encuesta (Anexo 2).

7.7.6. Maniobras para evitar y controlar sesgos.

- ***Control de sesgos de información:*** para evitar este sesgo se realizó una búsqueda exhausta de información relacionada al tema principal de esta investigación. Para ello se realizó una redacción del estado del arte, dentro de los antecedentes específicos. Esta se realizó como una revisión sistemática, donde se ponderó a cada articulo con el nivel de evidencia (NE) de la medicina basada en evidencia de Oxford. Para la recolección de la información obtenida como producto de la medición de variables, se plasmarán en un documento, que será una encuesta (Anexo 2). Esta se sometió a una revisión por parte de los investigadores (asesores y director de tesis) para verificar su correcta estructura y precisión de los datos.

- ***Control de sesgos de selección:*** primeramente, para minimizar errores en el proceso de captura de información se realizó un cálculo de tamaño de muestra, de acuerdo con una fórmula matemática y con auxilio de un programa computacional, para evitar errores en la obtención de esta. La selección de la fórmula es acorde al tipo de investigación a realizar, calculada con el 95% del intervalo de confianza y con el 80% del poder estadístico. Se agrega un 10% por posibles pérdidas de pacientes durante el proceso. Con la determinación de un tamaño de muestra se garantiza la obtención de estadísticas robustas, y posiblemente sean significativas.

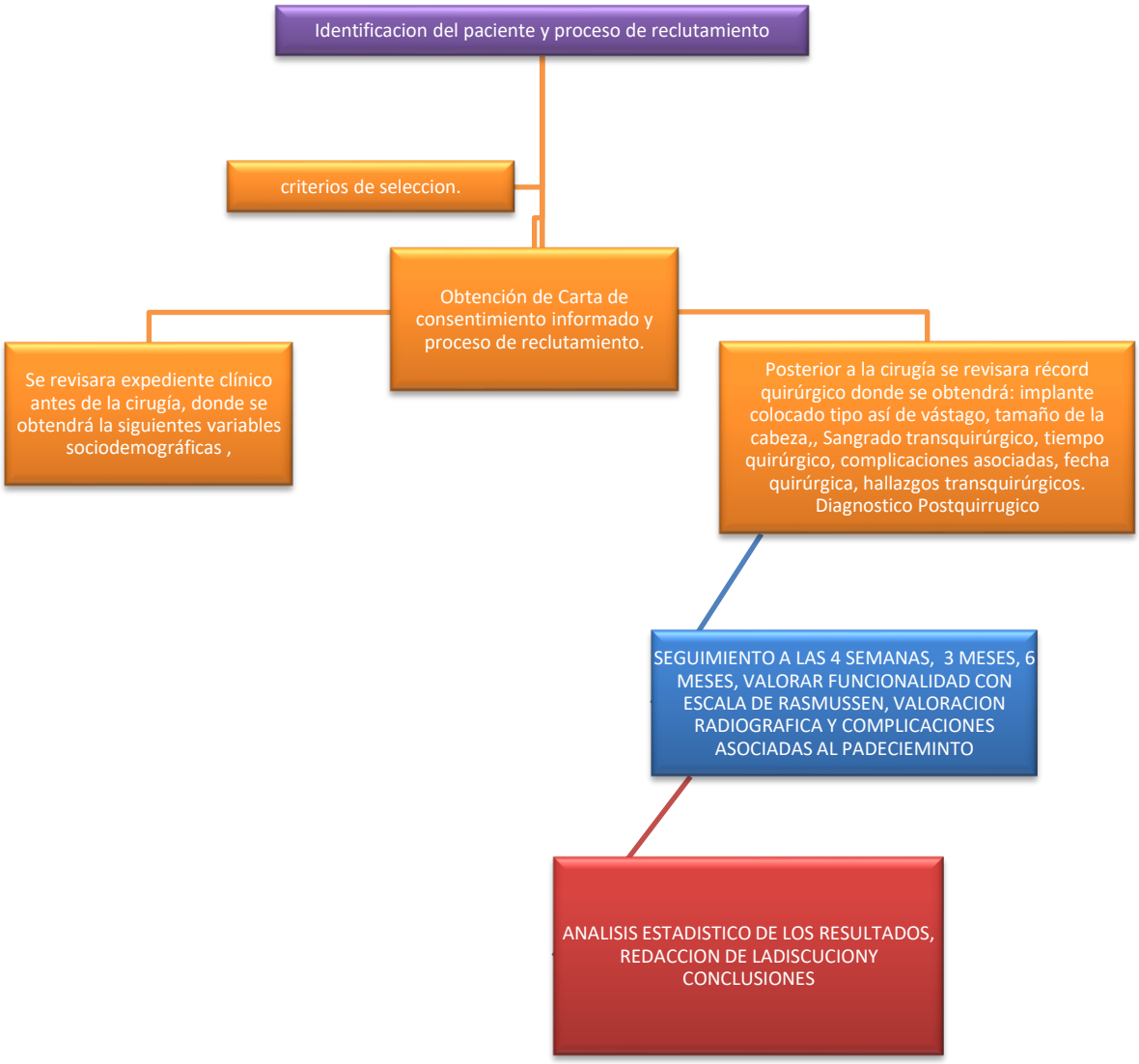
7.7.7. Análisis estadístico.

Para el análisis univariado, se estableció una estadística descriptiva. Para las variables numéricas o cuantitativas se estimaron medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar de la media, valor mínimo y máximo, así como rangos intercuartiles de la mediana). Para las variables cualitativas o categóricas se expresaron en frecuencias y porcentajes.

Para el análisis bivariado, se establecieron las pruebas para la comprobación de la hipótesis, mediante medidas de asociación entre variables, como lo son la prueba de Chi cuadrada (politómicas) y/o prueba exacta de Fisher (dicotómicas). Se realizó una prueba de normalidad para observar la distribución de la población con variables cuantitativas, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó una asociación por grupos donde se analizó la clasificación de Schatzker y por tipo de implante definitivo.

El valor que se tomó como estadísticamente significativo fue $P<0.05$.

7.7.8. Mapa procedimental.



7.8. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.

7.8.1. Recursos humanos.

Dr. Obed Rojas Duran	*Investigador principal y Experto del tema.* Fu el encargado de la dirección de la investigación, así como el aportar los pacientes, seguimiento en consulta externa y aplicación de pruebas funcionales. Contribuyó en el análisis de los resultados y en la redacción de la discusión.
Dr. Jorge Quiroz Williams	*Tutor de tesis*. Fue el encargado de la co-dirección de la investigación, así como el análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además, fue el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada.
Dr. Huerta Vázquez Aldo Enrique	*Tesista.* Fue el encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, realización de las pruebas de campo, recopilar la información, así también contribuyó en el análisis de los resultados. Además, redacción de los resultados, discusión y conclusiones, en un documento final, el cual le sirvió como tesis para obtención de grado académico.

7.8.2. Recursos materiales.

- Hojas blancas para impresión de los exámenes y hojas de recolección de datos.
- Plumas.
- Impresora de la Dirección de Educación e Investigación en Salud.
- Laptops personales.
- Computadora de la División de Investigación en Salud.
- Recopilador de hojas.
- Programas Microsoft Office e IBM SPSS

7.8.3. Recursos financieros.

El presente estudio no requirió de financiamiento externo, ya que se utilizaron recursos del instituto y del hospital.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se realizó en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, en especial en el título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Titulo sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capitulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18a asamblea de la AMM celebrada en Helsinki, Finlandia en Junio 1964 y enmendada 7 veces, la última enmienda por la 64a Asamblea Médica Mundial de Fortaleza, Brasil en octubre del 2013, donde se establece que deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

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

Este estudio, al ser no experimental no modificó la historia natural de los pacientes, así como los procesos y tratamientos. Se tomó la información de fuentes directas por lo que, SI se requiere de carta de consentimiento informado, conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS.

Cumple con los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuye analizar la seguridad y la eficacia del uso de la dexametasona en el control del dolor postquirúrgico inmediato en pacientes postoperados de ATR en la UMAE HTYO Puebla

Los resultados obtenidos serán asegurando la confidencialidad de los participantes del estudio.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17 en el Numero II se considera una investigación con riesgo mínimo ya que se emplearán instrumentos de recolección de datos y preguntas dirigidas a los participantes.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53a Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67ª Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo fue solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se hicieron públicos en ningún medio físico o electrónico. El resguardo de la información personal de los pacientes se guardó en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años, posteriormente será guardada en un archivo de descarga.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2023												2024											2025		
ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
FASE DE PLANEACIÓN																										
Búsqueda bibliográfica,	X	X	X	X	X	X																				
Redacción del proyecto					X	X	X	X																		
Revisión del proyecto.								X	X																	
Presentación a CLIS y CLEI										X																
FASE DE EJECUCIÓN																										
Recolección de datos											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Organización y tabulación																					X					
Análisis e interpretación																					X					
FASE DE COMUNICACIÓN																										
Redacción del escrito final																						X	X			
Aprobación del informe final																							X			
Impresión del informe final																								X		
Presentación en foro o congreso																									X	
Envío a publicación a revista indexada																										X

10. RESULTADOS

En este estudio se contemplaron 40 casos. En la descripción de las variables sociodemográficas de los pacientes en cuestión se encontró que el 72.5% (n=29) fueron hombres y el 27.5% (n=11) correspondían al género femenino, la media de la edad de los participantes en este estudio fue de 44.25 (DE: 15.3, rango 18 a 83 años), de los cuales el 82.5% (n=33) < 65 años y solo el 17.5% >65 años (n=7) (Tabla 1).

Se encontraron las siguientes comorbilidades: DM (n= 5%), HAS (n=7.5%), Obesidad (n=20%), otros (n=7.5%).

Se caracterizo el tipo de fractura por la clasificación de Schatzker, tipo IV 22.5% (n=9), tipo V 22.5% (n=9) y tipo VI 55% (n=22) (Tabla 4). Del total de paciente estudiados el mecanismo de lesión el 60% (n=24) fue ocasionado por accidentes de tránsito, el 25%(n=10) fue por caídas y el 15% (n=6) fue por contusión directa. Del total de FMT, al determinar la lateralidad de la fractura, 62.5% (n= 25) fueron izquierda y 37.5% (n=15) derechas. Por tipo de fractura la mayor parte fueron cerradas (97.5%, n=39) (Tabla 3).

El tipo de tratamiento y por tipo de FMT (clasificación de Schatzker), en FMT IV: se le realizó a un paciente RC y FE, a seis pacientes se les realizo RAFI con placa en 1 tiempo, a dos pacientes se les realizó RAFI con placa en dos tiempos. De las FMT tipo V: a dos pacientes se les realizó RC y ES, a cinco pacientes RAFI en un tiempo y a dos RAFI en dos tiempos; FMT tipo VI: se le realizo a un paciente RC y ES, a dieciséis pacientes RAFI en un tiempo y a cinco paciente RAFI en dos tiempos. Se realizo el análisis estadístico de tipo de tratamiento con respecto al manejo con prueba de Chi cuadrada Pearson ($p<0.05$) con un valor de P= 0.682 (Tabla 5).

En la caracterización de la cirugía la media de tiempo quirúrgico en minutos fue 130.0±69.9 para las FMT tipo IV, 108±42.0 y 117±38.8, para V y VI respectivamente. La media de sangrado en mililitros fue de 109.0±153.0 para IV, 71.6±77.2 y 86.6±99.0 para las tip o V y VI respectivamente. El tiempo de isquemia en minutos para las FMT tipo IV fue 100±55, 102.0±48.0 para V y 93.3±52.6. (Tabla 6).

Se valoró la presencia de escalón articular en control radiográfico postquirúrgico. Presentándose en la FMT un valor de 1.2±1.6, 1.7±2.6 para V y 1.3±1.9 para VI, se realizó análisis estadístico con la prueba Kruskal-Wallis. Significancia estadística $P<0.05$. Valor obtenido de 0.986 no significativo (Tabla 6).

Se determinó la presencia de consolidación en varo o valgo de los platillos tibiales en control postquirúrgico, al mes, tres y seis meses.

El valor del valgo fue en el control postquirúrgico inmediato de las FTM tipo IV fue 0.4±1.3, 1.9±3.4 para las tipo V y 0.7±2.2, al mes de control el valor para FMT tipo IV fue 0.4±1.3, 1.7±2.8 para las tipo V y 0.5±1.9 para las tipo VI. A los 3 meses fue de 0.4±1.3 para las FMT tipo IV, 1.7±2.8 y 0.8±2.3 para tipo V y VI respectivamente. A los 6 meses el valor de las FMT tipo IV fue de 0.4±1.3, 1.7±2.8 para V y 0.8±2.3 para las tipo VI (Tabla 6).

El valor del varo fue en el control postquirúrgico inmediato del FTM tipo IV fue 0.6±1.6, 0.9±2.6 para V y 1.2±2.2, al mes de control el valor para FMT tipo IV fue 0.6±1.6, 0.6±1.6 para las tipo V y 1.2±2.7para las tipo VI. A los 3 meses fue de 1.1±2.2 para las FMT tipo IV, 0.3±1.0 y 1.2±2.7 para las tipo V y VI respectivamente. A los 6 meses el valor de las FMT tipo IV fue de 1.4±2.9, 0.3±1.0 para las tipo V y 1.3±2.9 para las tipo VI (Tabla 6).

Se evaluó la presencia de dolor con escala análoga visual (EVA), se realizo la valoración al mes, tres y 6 meses postquirúrgico. Al mes el valor fue 3.9±1.5 para las FMT tipo IV, 3.6±1.0 para las tipo V y 4.4±1.6 para las tipo VI. El Eva a los tres meses para las FMT tipo IV fue 2.6±0.8, 1.8±0.8 para las tipo V y 2.9±1.1 para las tipo VI. A los seis meses el valor fue 2.2±1.2 para las FMT tipo IV, 1.8±0.8 y 2.4±1.0 para las V y VI respectivamente (Tabla 6).

Se realizo la evalucion funcional con escala de Rasmussen. Se determino el valor numérico de la escala a los tres y seis meses postquirúrgicos, dependiendo el valor numérico se catalogaron los resultados como pobres, malo, bueno y excelente.

A los 3 meses de control, los pacientes tratados con RC Y FE, dos pacientes presentaron pobres resultados, una presento malos resultados y unos buenos resultados. En los pacientes tratados con RAFI con una placa, catorce pacientes presentaron pobres resultados, tres pacientes malos resultados y diez pacientes buenos resultados. En los pacientes tratados con RAFI con dos placas un paciente presento pobres resultados, siete pacientes malos resultados y un paciente presentó buenos resultados.

A los 6 meses control, los pacientes tratados con RC y FE, dos pacientes presentaron pobres resultados, un paciente malo resultados y 1 paciente buenos resultados. En los pacientes tratados con RAFI con una placa, ocho pacientes presentaron pobres resultados, tres pacientes malos resultados, quince pacientes presentaron buenos resultados y un paciente presento excelente resultado. En los pacientes tratados con RAFI con dos placas seis pacientes presentaron pobres resultados, dos pacientes malos resultados y 1 paciente buenos resultados. Los datos se encuentran resumidos en la Tabla 7. Se realizo prueba de Chi cuadrada. Valor estadísticamente significativo $P<0.05$ sin significancia estadística para este estudio (Tabla 7).

Tabla 1. Variables demográficas.

N= 40	**n(%)**
Hombre	29(72.5)
Mujer	11(27.5)

Valores expresados en frecuencias y entre paréntesis porcentajes

Tabla 2. Comorbilidades.

N=40	**n(%)**
DM	2(5)
HAS	3(7.5)
OBESIDAD	8(20)
HIPOTIROIDISMO	0
OTROS	3(7.5)

Valores expresados en frecuencias y entre paréntesis porcentajes

Tabla 3. Características de las FMT.

N= 40	n(%)
Lateralidad	
Derecha	15(37.5)
Izquierda	25(62.5)
Tipo de Fractura	
Expuestas	1(2.5)
Cerradas	39(97.5)

Valores expresados en frecuencias y entre paréntesis porcentajes

Tabla 4. Mecanismos de lesión por tipo de FMT.

N= 40	**IV** 9(22.5)	**V** 9(22.5)	**VI** 22(55)
Accidentes de tráfico	5(12.5)	6(15)	13(32.5)
Caídas de altura	2(5)	3(7.5)	5(12.5)
Contusión directa	2(5)	0	4(10)

Valores expresados en frecuencias y entre paréntesis porcentajes

Tabla 5. Tipo de tratamiento.

N= 40	RC y FE	RAFI 1 T	RAFI 2T	P
IV	1	6	2	
V	2	5	2	0.682
VI	1	16	5	

Valores expresados en frecuencias.
Significancia (P) obtenida con la prueba de Chi cuadrada. Valor estadísticamente significativo P<0.05.

Tabla 6. Características de la cirugía, valoración radiológica y evaluación del dolor por tipo de FMT

	Clasificación de Schatzker			
N= 40	**IV**	**V**	**VI**	**P**
Tiempo cirugía	130.0±69.9	108±42.0	117±38.8	0.809
Sangrado	109.0±153.0	71.6±77.2	86.6±99.0	0.730
Isquemia	100±55	102.0±48.0	93.3±52.6	0.827
Escalón articular	1.2±1.6	1.7±2.6	1.3±1.9	0.986
Valgo				
Basal	0.4±1.3	1.9±3.4	0.7±2.2	0.338
1 mes	1.4±1.3	1.7±2.8	0.5±1.9	0.236
3 meses	0.4±1.3	1.7±2.8	0.8±2.3	0.396
6 meses	0.4±1.3	1.7±2.8	0.8±2.3	0.396
Varo				
Basal	0.6±1.6	0.9±2.6	1.2±2.2	0.950
1 mes	0.6±1.6	0.6±1.6	1.2±2.7	0.806
3 meses	1.1±2.2	0.3±1.0	1.2±2.7	0.759
6 meses	1.4±2.9	0.3±1.0	1.3±2.9	0.755
EVA				
1 mes	3.9±1.5	3.6±1.0	4.4±1.6	0.386
3 meses	2.6±0.8	1.8±0.8	2.9±1.1	0.028
6 meses	2.2±1.2	1.8±0.8	2.4±1.0	0.344

EVA= escala visual análoga.
Valores expresados en media y en desviación estándar de la media.
Tiempo de cirugía se estimó en minutos, sangrado en mililitros, tiempo de duración de la isquemia mecánica en minutos y escalón articular en milímetros. El varo y valgo se obtuvieron en grados.
Significancia (P) obtenida con la prueba de Kruskal-Wallis. Significancia estadística P<0.05.

Tabla 7. Evolución clínica funcional por tipo de FMT y tipo de implante.

N=40 **Tipo de implante**	**Rasmussen**	**IV**	**V**	**VI**	**P**
3 meses					
RC y FE (n=4)	Pobre	1	0	1	0.406
	Malo	0	1	0	
	Bueno	0	1	0	
	Excelente	-	-	-	
RAFI 1Placa (n=27)	Pobre	3	1	10	0.265
	Malo	1	0	2	
	Bueno	2	4	4	
RAFI 2 Placa (n=9)	Pobre	1	0	0	0.328
	Malo	1	2	4	
	Bueno	0	0	1	
6 meses					
RC y FE (n=4)	Malo	0	1	1	0.287
	Pobre	1	0	0	
	Bueno	0	1	0	
RAFI 1Placa (n=27)	Malo	1	0	2	0.167
	Pobre	1	0	7	
	Bueno	4	4	7	
	Excelente	0	1	0	
RAFI 2 Placa (n=9)	Malo	1	0	1	0.663
	Pobre	1	2	3	
	Bueno	0	0	1	

Valores expresados en frecuencias.

Significancia (P) obtenida con la prueba de Chi cuadrada. Valor estadísticamente significativo $P<0.05$.

11. DISCUSIÓN

Las fracturas de meseta tibial (FMT) por mecanismos de alta energía (Schatzker IV, V y VI) siguen siendo un reto quirúrgico para cualquier cirujano ortopedista, siendo estas las que peor pronóstico funcional suelen tener. Sí bien es cierto en la actualidad con la introducción de nuevas técnicas quirúrgicas nos ayudan en la planeación quirúrgica, existen aún múltiples factores que pueden determinar el pronóstico funcional de los pacientes con este tipo de fracturas. En esta investigación se hipotetizó que estos pacientes presentarían resultados funcionales aceptables, así como un porcentaje menor de pérdida de la congruencia articular y de consolidación en varo/valgo a los 6 meses. De acuerdo con los resultados arrojados por la presente investigación, no se pudo comprobar esta, sino la hipótesis nula.

Diversos autores han descrito que las FMT que la incidencia es mayor en hombres (24, 27). En la presente investigación, los hombres representaron el 72.5% y la media de edad reportada por este estudio fue de 44.3 años, muy similar a la reportado en la literatura (27, 30, 31).

En la presente investigación se encontró como principal causa de FMT a los accidentes de tránsito (60%), lo cual es muy similar a lo reportado por diversos autores (24, 30, 31) quienes reportan al accidente de tránsito como la principal causa de lesión.

Si bien es cierto que no existe un consenso en el manejo quirúrgicos de las FMT. Bipan Shrestha et al (33) emplearon que el manejo definitivo el tipo IV con una solo placa, V y IV con doble placas, A si mismo Shrestha DK et al (26) en su estudio reportan el empleo de manejo con doble placa para FMT tipo V de forma estandarizada sin importar patrón de esta. Yash Parikh et al (48) reportan en su estudio el empleto de doble placa para el manejo de fracturas bicondilares con excelentes resultados. Arouca M, et al (49) en su estudio comparativo de manejo con una placa versus doble placa de FMT tipo V y VI refieren que le Gold estándar será siempre el manejo con doble placa. En nuestro estudio, independiente del tipo de fractura, no hubo una predilección por tipo de implante, sin embargo, la tendencia fue mayor a realizar fijación con una placa como método de fijación definitiva.

En el total de pacientes, se reportó solamente la presencia de dos casos de dehiscencia de herida equivalente al 5%, similar a lo reportado por Mohammad Ali Tahririan et al (32) en estudio de 41 casos solo presento 1 caso con dehiscencia de herida equivalente al 2.43%.

En nuestro estudio se reportó un caso de infección de herida equivalente al 2.5% que de acuerdo con lo reportado por Browner BD et al (7), se encuentra por debajo de la incidencia a nivel mundial

reportada. Así mismo, Manikandan N y Saravanakumar KP (27) quienes encontraron 5% de incidencia de infección.

Johney Juneja et al (31) reportaron el 5% de prevalencia de retardo de la consolidación en su estudio, siendo este el caso en nuestro estudio la prevalencia fue del 2.5%, por arriba de lo reportado en estudios de revisión en el cual se reporta prevalencia del 1.1%.

M. Mothiprasanth et al (35) reportan en su estudio una incidencia del 8% de consolidación en valgo o varo, mientras que el 44% de los pacientes presentaron un escalón articular, en nuestro estudio se reportó la presencia de escalón articular fue del 37.5% y la consolidación en valgo o varo fue del 20%.

Se han desarrollado múltiples escalas de medición para evaluar el pronóstico funcional paciente con lesiones en la rodilla, como Rasmussen, KSS, WOMAC, etc. En nuestro estudio empleamos la Rasmussen score, ya que es una escala cualitativa, validada y empleada en otros estudios similiares y que se empleado en los trastornos relacionados a la artrosis de rodilla. Como se mencionó, la mayor parte de los pacientes, a seis meses de seguimiento, la mayor parte de los resultados fueron pobres y malos, con una tendencia mayor en pacientes con FMT VI que tuvieron como manejo definitivo RAFI con una placa y reducción cerrada y estabilización con fijadores externos. En cambio, Shrestha et al (33) quienes reportan que en su estudio de 32 pacientes con FMT obtuvieron en su mayoría resultados excelentes 46.87% (n=15) y buenos 40.62% (n=13). Así mismo, Manikandan N & Saravanakumar KP (27) quienes reportan 55% excelentes resultados, 40% buenos y 5% malos.

Debilidades: A diferencia de otros estudios reportados en la literatura en la que en solo grupo quirúrgico realizaba las intervenciones y el seguimiento de los pacientes con FMT, en nuestro estudio no se creó un grupo de trabajo por lo que las cirugías realizadas a los pacientes fueron por múltiples cirujanos. De igual manera es que no se realizó ningún protocolo con respecto al manejo inicial, quirúrgico, rehabilitación que llevaría el paciente durante el protocolo.

Fortalezas: Como otros estudios reportados en la literatura, el tamaño de muestra empleado en nuestro estudio es similiar a lo empleado en dichos estudios. Así mismo este estudio, nos provee un panorama quirúrgico y situacional con respecto al pronóstico funcional de los pacientes con FMT manejados de forma quirúrgica en esta unidad.

Propuestas: Creemos que este estudio nos otorga a la pauta para crear un protocolo de manejo de los pacientes con FMT, si bien cada fractura tiene un patrón especifico, estandarizar el manejo de estas y hacer uso de todos los recursos con los que se cuentan en la unidad, para garantizar el

mejor pronóstico funcional en cada paciente. Retomar el estudio con un grupo dedicado al manejo de las FMT en esta unidad y realizar un estudio de evaluación funcional para poder valorar de manera precisa el panorama en el que nos encontramos en el manejo de FMT, y ver si los resultados son correspondientes a lo reportado en la literatura.

12. CONCLUSIONES

La principal causa de fracturas de meseta tibial tipo IV, V y VI tienen mayor etiología en los accidentes de tránsito. Los hombres son el género con mayor incidencia en estas fracturas.

La presencia de complicaciones asociadas a la fractura de meseta tibial es estadísticamente similar a lo reportado en la literatura internacional.

Los pacientes tratados de forma quirúrgica en la UMAE HTO presentan pronóstico funcional inferior a lo reportado en la literatura internacional.

La percepción del dolor en pacientes con FMT tratados de forma quirúrgica fue estadísticamente mejor en los pacientes con FMT tipo V independientemente del manejo definitivo otorgado.

La presencia de escalón articular, consolidación en varo o valgo de los platillos tibiales, fue significativamente menor en paciente con FMT tratados con reducción abierta y doble placa.

El pronóstico funcional valorado con escala de Rasmussen fue estadísticamente mejor en los pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna con doble placa, en relación con los pacientes tratados con reducción abierta con una placa.

Considero que este estudio creara un punto de partida para reflexionar y evaluar el tratamiento que otorgamos en la institución, de esta manera ayudara a mejorar la toma de decisiones y garantizar mejores resultados funcionales en los pacientes con FMT.

13. BIBLIOGRAFÍA.

1. Mthethwa J, Chikate A. A review of the management of tibial plateau fractures. *Musculoskelet Surg*. 2018;102(2):119-127. doi:10.1007/s12306-017-0514-8
2. Elsoe R, Larsen P, Nielsen NP, Swenne J, Rasmussen S, Ostgaard SE. Population-Based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures. *Orthopedics*. 2015;38(9): e780-e786. doi:10.3928/01477447-20150902-55
3. Carredano G X, Valderrama R. J, Marín S. F, Valderrama S. I, Espinoza L. G. Complicaciones en fracturas de platillos tibiales de alta energía. Rev. chil. ortop. traumatol. 2016;57(3):70–5. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-909740
4. Thompson J, Netter F. Atlas Práctico de Anatomía Ortopédica. Vol. 2, Elsevier. 2011.
5. Jeelani A, Arastu MH. Tibial plateau fractures – review of current concepts in management. Orthop Trauma. 2017;31(2):102–15. Doi: 10.1016%2Fj.mporth.2016.10.005
6. Infante-Calvo C, Barahona-Vásquez M, Palet-Bonell M, Zamorano-Cadenas A. Traumatología de la rodilla. Universidad de Chile. 2021.
7. Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction, 2-Volume Set. 5a ed. Londres, Inglaterra: W B Saunders; 2014.
8. Tornetta P, Court-Brown CM, Heckman JD, McKee M, McQueen MM, Ricci WM. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 8a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams and Wilkins; 2014.
9. Rudran B, Little C, Wiik A, Logishetty K. Tibial Plateau Fracture: Anatomy, Diagnosis and Management. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2020;81(10):1-9. doi:10.12968/hmed.2020.0339
10. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury*. 2018;49(12):2252-2263. doi: 10.1016/j.injury.2018.11.010
11. Mostofi SB. Fracture classifications in clinical practice 2a ed. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Springer; 2013.
12. Luo CF, Sun H, Zhang B, Zeng BF. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*. 2010;24(11):683-692. doi:10.1097/BOT.0b013e3181d436f3
13. Millar SC, Arnold JB, Thewlis D, Fraysse F, Solomon LB. A systematic literature review of tibial plateau fractures: What classifications are used and how reliable and useful are they? *Injury*. 2018;49(3):473-490. doi: 10.1016/j.injury.2018.01.025.
14. Vaquero Barrón M, Vaquero Ruipérez J. Nuevos enfoques en las fracturas de meseta tibial. Rev Esp Traum Lab. 2020;3(1): 53-59. Disponible en: https://www.fondoscience.com/retla/vol03-fasc1-num05/fs2005008-nuevos-enfoques-fracturas-meseta-tibial
15. Chang SM, Hu SJ, Zhang YQ, et al. A surgical protocol for bicondylar four-quadrant tibial plateau fractures. *Int Orthop*. 2014;38(12):2559-2564. doi:10.1007/s00264-014-2487-7

16. Prat-Fabregat S, Camacho-Carrasco P. Treatment strategy for tibial plateau fractures: an update. *EFORT Open Rev*. 2017;1(5):225-232. Published 2017 Mar 13. doi:10.1302/2058-5241.1.000031.

17. Ratcliff JR, Werner FW, Green JK, Harley BJ. Medial buttress versus lateral locked plating in a cadaver medial tibial plateau fracture model. *J Orthop Trauma*. 2007;21(7):444-448. doi:10.1097/BOT.0b013e318126bb73

18. Chase R, Usmani K, Shahi A, Graf K, Mashru R. Arthroscopic-Assisted Reduction of Tibial Plateau Fractures. *Orthop Clin North Am*. 2019;50(3):305-314. doi: 10.1016/j.ocl.2019.03.011

19. Vega-Caicedo R, Piñeros-Ramírez DF, Galván-Villamarín F, Medina-Castiblanco C. Descripción epidemiológica y evaluación de los desenlaces de interés de las fracturas de platillos tibiales. Rev. Fac. Med. 2013;61(1):25-33. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v61n1/v61n1a05.pdf

20. Wasserstein D, Henry P, Paterson JM, Kreder HJ, Jenkinson R. Risk of total knee arthroplasty after operatively treated tibial plateau fracture: a matched-population-based cohort study. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(2):144-150. doi:10.2106/JBJS.L.01691

21. Milani L, Ferrari S. Importance of CT scan in Predicting the Outcomes of Tibial Plateau Fractures: A Retrospective Study of 216 Patients over 10 Years' Time. Indian J Orthop. 2022;56(3):377–85. doi: 10.1007/s43465-021-00512-4

22. Bartolomeo C, Mangupli MM, Pioli I, Iglesias S, Allende BL. Resultados funcionales y complicaciones de fracturas de platillo tibial por traumatismos de alta energía. Rev. Asoc. Arg. Ort. y Traumatol. 2018;83(4):256-67. Disponible en: https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/688

23. Milenkovic S, Mitkovic M, Mitkovic M, Stojiljkovic P, Stojanovic M. Lateral tibial plateau fractures-functional outcomes and complications after open reduction and internal fixation. *Int Orthop*. 2021;45(4):1071-1076. doi:10.1007/s00264-020-04763-y

24. Haricharan L, Shashank G, Rajendra J. A prospective study to evaluate tibial plateau fractures functional outcome treated by locking compression plate in a tertiary care centre, South India. National Journal of Clinical Orthopaedics. 2021;5(1):93–6. Doi: 10.33545/orthor.2021.v5.i1b.266

25. Ravinathan DrO, Vasantharaman R. Analysis of functional outcome of complex tibial plateau fractures (Schatzker Type 5 and Type 6) treated with hybrid external fixators. International Journal of Orthopaedics Sciences. 2021;7(1):536–9. Doi: 10.22271/ortho.2021.v7.i1i.2537

26. Shrestha DK, KC D, Karki P, Shrestha S, Yogi S. Assessment of Functional Outcome of Bicolumnar Dual Plating for Bicondylar Fractures of Tibial Plateau. J. Nepalgunj Med. College. 2022;19(1):101-5. Disponible en: https://www.nepjol.info/index.php/JNGMC/article/view/40441.

27. Manikandan N, Saravanakumar KP. A study on functional and radiological outcomes of complex tibial plateau fractures by posteromedial plating. Int J Res Orthop. 2019 Feb 23;5(2):223. Disponible en: https://www.ijoro.org/index.php/ijoro/article/view/956

28. Meena DK, Choubisa R, Juneja J, Sharma A. Functional and clinical outcome of MIPPO anterolateral plating for proximal tibia fracture both proximal one third and coronal intrarticular fracture. Int J Res Orthop. 2021;7(6):1127. Disponible en: https://www.ijoro.org/index.php/ijoro/article/download/2098/1237

29. Giordano V, do Amaral NP, Koch HA, E Albuquerque RP, de Souza FS, Dos Santos Neto JF. Outcome evaluation of staged treatment for bicondylar tibial plateau fractures. *Injury*. 2017;48 Suppl 4: S34-S40. doi:10.1016/S0020-1383(17)30773-8.

30. Eduardo Ugalde Ovares C, Morales Castro D, Espinoza Morales K. Revisión de los casos de fracturas de plato tibial Schatzker V y VI tratada con osteosíntesis y/o fijación externa en el Hospital San Juan de Dios durante el año 2015. Medicina Legal de Costa Rica. 2017;34(1): 1-12. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v34n1/2215-5287-mlcr-34-01-92.pdf

31. Juneja J, Asiger M, Kumar D, Jain MP, Garg G, Joshi V. Functional outcome of hybrid external fixator in proximal tibial fractures Schatzker type V and VI with Gustillo grade-II. Int J Res Orthop. 2021;8(1):43. Disponible en: https://www.ijoro.org/index.php/ijoro/article/download/2252/1275

32. Tahririan MA, Mousavitadi SH, Derakhshan M. Comparison of functional outcomes of tibial plateau fractures treated with nonlocking and locking plate fixations: a nonrandomized clinical trial. *ISRN Orthop*. 2014; 2014:324573. Published 2014 Mar 16. doi:10.1155/2014/324573

33. Shrestha B, Kandel PR, Shrestha KM, Shrestha S, Yadav R. Surgical Management of Tibial Plateau Fractures with Locking Compression Plate. Journal of Universal College of Medical Sciences. 2021 Jun 22;9(01):18–23. doi: 10.3126/jucms. v9i01.37953.

34. Arun K. N., Madhuchandra P., Raju K. P., Pawan Kumar K. M., Nandish. Functional outcome of tibial plateau fractures treated with locking compression plates. International Journal of Orthopaedic Rheumatology. 2020;4(1):14–7. Doi:.18231/2455-6777.2018.0004

35. Jyothiprasanth M, JeyaVenkatesh P, Khan PS, Gopakumar TS. Arthroscopy-assisted tibial plateau fracture surgery - Minimum 2 years follow up results. Journal of Arthroscopy and Joint Surgery. 2020;7(2):74–7. Doi: 10.1016/j.jajs.2020.03.001

36. Chiu CH, Cheng CY, Tsai MC, et al. Arthroscopy-assisted reduction of posteromedial tibial plateau fractures with buttress plate and cannulated screw construct. *Arthroscopy*. 2013;29(8):1346-1354. doi: 10.1016/J.arthro.2013.05.003

37. Rasmussen PS, Sorensen SE. Tibial condylar fractures: non-operative treatment of lateral compression fractures without impairment of knee-joint stability. *Injury*. 1973;4(3):265-271. doi:10.1016/0020-1383(73)90050-8

38. Naja AS, Bouji N, Eddine MN, et al. A Meta-analysis Comparing External Fixation against Open Reduction and Internal Fixation for the Management of Tibial Plateau Fractures. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2022;17(2):105-116. doi:10.5005/jp-journals-10080-1557

39. Gálvez-Sirvent E, Ibarzábal-Gil A, Rodríguez-Merchán EC. Complications of the surgical treatment of fractures of the tibial plateau: prevalence, causes, and management. *EFORT Open Rev*. 2022;7(8):554-568. Published 2022 Aug 4. doi:10.1530/EOR-22-0004

40. Herteleer M, Van Brandt C, Vandoren C, Nijs S, Hoekstra H. Tibial plateau fractures in Belgium: epidemiology, financial burden and costs curbing strategies. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022;48(5):3643-3650. doi:10.1007/s00068-020-01525-8

41. Moore KL, Dalley AF, Agur A. Moore. Fundamentos de anatomia con orientacion clinica. 6a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

42. Gaston P, Will EM, Keating JF. Recovery of knee function following fracture of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(9):1233-1236. doi:10.1302/0301-620X.87B9.16276

43. Henkelmann R, Frosch KH, Mende M, et al. Risk Factors for Deep Surgical Site Infection in Patients with Operatively Treated Tibial Fractures: A Retrospective Multicenter Study. *J Orthop Trauma*. 2021;35(7):371-377. doi:10.1097/BOT.0000000000002011

44. Cuéllar-Avaroma A, King-Martínez A. C, Hernández-Salgado A, Torres-González R. Complicaciones en las fracturas complejas de la meseta tibial y factores asociados. Cirugía y Cirujanos. 2006;74(5):351-357. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66274508

45. Ortiz-Agapito F. Tratamiento de Fracturas Articulares de Tibia Proximal. Evaluación de Resultados y Complicaciones Asociadas (Trabajo de grado de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México, 2014. Disponible en: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14730/415620.pdf?sequence=2

46. Domínguez-Osorio LG. Tratamiento y pronóstico de las fracturas de meseta tibial (Trabajo de grado de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México, 2002. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/320005

47. Garduño Torres NR. "Estudio comparativo de resultados anatomo-funcional postquirúrgico de reducción abierta con fijación interna de fracturas de meseta tibial con colocación de injerto óseo" (Trabajo de grado de especialización). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2021. Disponible en: http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/3177

48. Yash P, Tejas P et al. Functional outcome of closed complex tibial plateau fractures treated using dual plating. International Journal of Orthopaedics Sciences 2020; 6(4): 943-948. doi.org/10.22271/ortho.2020.v6.i4n.2442.

49 Arouca MM, Ricardo-Da Costa GH, et al. Comparison Of Bicondylar Tibial Plateau Fractures With Double Or Single Lateral Locked Plate. Acta Ortop Bras. 2020;28(4):182-5. doi.org/10.1590/1413-785220202804233122.

14. ANEXOS.

14.1. ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN

Y POLITICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)

Nombre del estudio:	Resultados clínicos, radiológicos y funcionales de pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	UMAE HTYO CMN MAC, Puebla, Puebla a de 202
Número de registro institucional:	R-2023-2105-02
Justificación y objetivo del estudio:	Las fracturas que se presentan en el extremo superior de la tibia, que es un hueso de la rodilla, son lesiones que por su magnitud comprometen la integridad de la rodilla, dentro de esta, provocando, sí no se tratan de manera adecuada hacia una degeneración que se conoce como artrosis postraumática. No todas de estas lesiones que ocurren en la meseta tibial o extremo superior de la tibia, evolucionan con la misma magnitud hacia una artrosis. Entre más grave sea la lesión hay mayores riesgos. Afortunadamente en el hospital se cuentan con insumos necesarios para realizarle la cirugía, pero no se ha estudiado cuales de estos tiene un mejor resultado clínico, radiográfico y funcional, por lo que el objetivo de este estudio es analizar con qué tipo de fractura, así como implante utilizado en la cirugía tiene mejores resultados.
Procedimientos:	Se le realizaran una serie de preguntas y evaluación con una escala que es la escala de Rasmussen, así como revisiones físicas al mes, 3 y 6 meses posteriores a la cirugía.
Posibles riesgos y molestias:	Riesgos no hay, solo molestias que puedan provocar la realización de las pruebas, además del tiempo que se va a llevar en realizar las preguntas y revisiones señaladas, estimando para la realización de estas como unos 20 a 30 minutos cuando mucho.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	No recibirá un beneficio directo ni remuneración económica por la participación del estudio, ya que son estudios de rutina y de seguimiento habitual de los pacientes. El beneficio será el contribuir al conocimiento de que tratamiento quirúrgico es mejor, y poder tener una evaluación más integral de los pacientes.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados de sus evaluaciones se les hará saber el médico de la consulta externa o alguno de los investigadores vinculados a este estudio de manera. En caso de encontrar complicaciones derivadas de su cirugía, el médico tratante le hará saber de manera inmediata, para su tratamiento y manejo oportuno. Se cuenta con insumos y medicamentos suficientes para poder atender cualquier complicación derivada de su cirugía. Los riesgos se estiman son mínimos.
Participación o retiro:	La participación es este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de retirarse de este estudio en el momento que lo decida, sin que haya ninguna repercusión en el manejo integral de su padecimiento, ni perderá la derechohabiencia por no seguir en la investigación.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos y la información serán tratados con suma confidencialidad y privacidad. No se mencionará su nombre ni algún dato personal que lo identifique en cualquier publicación ya sea en medio físico y/o electrónico relacionada a la investigación.

Declaración de consentimiento:

Después de heber leído y habiéndoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

☐	No acepto participar en el estudio.
☐	Si acepto participar en el estudio

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable: Dr. Obed Rojas Durán correo: roobed1505@hotmail.com Teléfono: 2225343413

Colaboradores: Dr. Jorge Quiroz Williams, Dr. Miguel Ángel Sánchez Durán, Dr. Aldo Enrique Huerta Vázquez

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud (CLEI 21058) del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Manuel Ávila Camacho", Diagonal Defensores de la República esquina Avenida 6 Poniente s/n. Col. Amor Puebla, Puebla. C. P. 72140. Tel. (22) 224 3307 Ext. 208, Correo: cei21058.htyop@gmail.com

Aldo Enrique Huerta Vázquez

Nombre y firma del participante	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma

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

Clave: 2810-009-013

14.2. ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FOLIO:

Fecha de recolección de datos: / /202

FICHA DE INDENTIFICACIÓN
NOMBRE: _____ _____
NSS: _____

EDAD: _____**años**	**SEXO:** ☐ Masculino ☐ Femenino

PESO: **kgs**	**TALLA:** **mts**	**IMC:**

COMORBILIDADES		
DM: ☐ Si ☐ No	**HAS:** ☐ Si ☐ No	**OBESIDAD:** ☐ Si ☐ No
HIPOTIROIDISMO: ☐ Si ☐ No	**OTROS:** ☐ Si ¿cuál? _____ ☐ No	

CARACTERISTICAS DE LA FRACTURA DE MESETA TIBIAL
CLASIFICACIÓN DE SCHATZKER: ☐ Tipo IV (Fractura de platillo medial) ☐ Tipo V (Fractura de ambos platillos tibiales) ☐ Tipo VI (Disociación Metafiso-Diafisaria)

Extremidad afectada: ☐ Derecha ☐ Izquierda	**Tipo de fractura:** ☐ Expuesta ☐ Cerrada	**Mecanismo que originó la lesión:** ☐ Accidentes de transito ☐ Caídas ☐ Contusión
Fijación temporal (fijadores externos): ☐ Si ☐ No	**Fijación definitiva:** ☐ Si ☐ No	**Tipo de tratamiento definitivo:** ☐ Reducción cerrada y fijación externa ☐ Reducción abierta y fijación interna con una placa ☐ Reducción abierta y fijación interna con

		dos placas

Tiempo quirúrgico: **_____mins**	**Sangrado transquirúrgico:** **_____ml**	**Tiempo de isquemia:** **_____mins**

Control radiológico en el postquirúrgico inmediato		
¿posterior a la cirugía se observa **escalón articular**? ☐ Si ☐ No	En caso de sí presentar **escalón articular**, cuantos milímetros son: _____mm	Posterior a la cirugía ¿Se observa angulaciones residuales de la meseta tibial? Varo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No Valgo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No

Seguimiento al mes		
Infección de HxQx: ☐ Si ☐ No	**Dehiscencia de HxQx:** ☐ Si ☐ No	**Cicatrización de la HxQx:** ☐ Si ☐ No
Percepción del dolor con EVA: _____ pts	**Exposición de material de osteosíntesis:** ☐ Si ☐ No	Posterior a la cirugía ¿Se observa **angulaciones residuales (inclinaciones)** de la meseta tibial? Varo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No Valgo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No
Consolidación ósea (Escala de Montoya):	☐ Grado I ☐ Grado II	☐ Grado III ☐ Grado IV

Seguimiento 3 meses		
Infección de HxQx: ☐ Si ☐ No	**Dehiscencia de HxQx:** ☐ Si ☐ No	**Cicatrización de la HxQx:** ☐ Si ☐ No
Percepción del dolor con EVA: _____ pts	**Exposición de material de osteosíntesis:** ☐ Si ☐ No	Posterior a la cirugía ¿Se observa **angulaciones residuales (inclinaciones)** de la meseta tibial? Varo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados

		☐ No Valgo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No
Consolidación ósea (Escala de Montoya):	☐ Grado I ☐ Grado II	☐ Grado III ☐ Grado IV

Valoración funcional con la escala de Rasmussen:	Puntaje: _____	☐ Malo (6-10 ptos) ☐ Pobres (10-20 ptos) ☐ Bueno (20-27 ptos) ☐ Excelentes (28-36 ptos)

Seguimiento 6 meses		
Percepción del dolor con EVA: **_____ pts**	**Exposición de material de osteosíntesis:** ☐ Si ☐ No	Posterior a la cirugía ¿Se observa **angulaciones residuales (inclinaciones)** de la meseta tibial? Varo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No Valgo: ☐ Si, ¿cuántos grados? _____grados ☐ No
Consolidación ósea (Escala de Montoya):	☐ Grado I ☐ Grado II	☐ Grado III ☐ Grado IV
Retardo de la consolidación ósea	☐ Si	☐ No

Valoración funcional con la escala de Ramussen:	Puntaje: _____	☐ Malo (6-10 ptos) ☐ Pobres (10-20 ptos) ☐ Bueno (20-27 ptos) ☐ Excelentes (28-36 ptos)

14.3. ANEXO 3. ESCALAS.

ESCALA DE RASMUSSEN.

☐ **3 meses**	☐ **6 meses**

1. DOLOR	
○ Ninguno	6
○ Ocasional	5
○ Ciertas posiciones	4
○ Constante después de la actividad	2
○ En reposo	0
2. CAPACIDAD DE MARCHA	
○ Normal	6
○ Caminata al menos una hora	4
○ Caminata corta mayor a 15 minutos	2
○ Solo camina dentro de la casa	1
○ Silla de ruedas	0
3. EXTENSION DE LA RODILLA	
○ Normal	6
○ Falta de extensión 0 a 10 grados	4
○ Falta de extensión mayor a 10 grados	2
4. FLEXIÓN	
○ Al menos 140 grados	6
○ Al menos 120 grados	5
○ Al menos 90 grados	4
○ Menor de 60 grados	2
○ Al menos 30 grados	1
○ 0 grados	0
5. ESTABILIDAD	
○ Normal en extensión y 20 grados de flexión.	6
○ Anormal en 20 grados de flexión.	5
○ Inestabilidad en extensión menor de 10 grados.	4
○ Inestabilidad en extensión mayor a 10 grados.	2

PUNTACIÓN:	

ESCALA VISUAL ANÁLOGA (EVA) DEL DOLOR

Puntaje de EVA: _____

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN Salud

Dictamen de Aprobado

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

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 025**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 21 CEI 008 2017121**

FECHA **Jueves, 26 de octubre de 2023**

Doctor (a) Obed Rojas Durán

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Resultados clinicos, radiológicos y funcionales de pacientes con fracturas de meseta tibial Schatzker tipo IV, V y VI manejados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2023-2105-030

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

ATENTAMENTE

Doctor (a) Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL