



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
IXTAPALUCA

PROYECTO TERMINAL

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE RESULTADOS ANATOMO-FUNCIONAL
POSTQUIRÚRGICO DE REDUCCIÓN ABIERTA CON FIJACIÓN INTERNA DE
FRACTURAS DE MESETA TIBIAL CON COLOCACIÓN DE INJERTO ÓSEO”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

QUE PRESENTA LA MEDICO CIRUJANO

NAYELI RUBIT GARDUÑO TORRES

M.C. ESP. JOSE MIGUEL LOPEZ SANTANA
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
DIRECTOR DEL PROYECTO TERMINAL

DRA. EN C. MONICA SIERRA MARTINEZ
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL PROYECTO TERMINAL

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARIA TERESA SOSA LOZADA
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL PROYECTO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO HGO. OCTUBRE 2022

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL AREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO

"ESTUDIO COMPARATIVO DE RESULTADOS ANATOMO-FUNCIONAL, POSTQUIRÚRGICO DE REDUCCIÓN ABIERTA CON FIJACIÓN INTERNA DE FRACTURAS DE MESETA TIBIAL CON COLOCACIÓN DE INJERTO ÓSEO"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN "ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA", QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:
NAYELI RUBIT GARDUÑO TORRES

PACHUCA DE SOTO, HGO. OCTUBRE 2022

FOR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DRA. EN PSIC. REBECA MARIA ELENA GUZMÁN SALDAÑA
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL
TRABAJO TERMINAL

FOR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M.C. ESP. ALMA ROSA SÁNCHEZ CONTRERAS
DIRECTORA DEL HOSPITAL REGIONAL DE
ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M.C. ESP. GUSTAVO ACOSTA ALTAMIRANO
DIRECTOR DE PLANEACION,
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HRAEI

M.C. ESP. MARISOL CUAN CONTRERAS
PROFESORA DE LA ESPECIALIDAD DE
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

M.C. ESP. JOSE MIGUEL LOPEZ SANTANA
ESPECIALISTA EN ORTOPEdia Y TRAUMATOLOGIA
DIRECTOR DEL PROYECTO TERMINAL

DRA. EN C. MONICA SIERRA MARTINEZ
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL
TRABAJO TERMINAL



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA

Dirección General



Ixtapaluca, Estado de México, a 06 de septiembre de 2022.
DPEI/HRAEI/2997/2022.

Asunto: Carta de Liberación
de Proyecto Terminal

Dra. Nayeli Rubit Garduño Torres
Médico Residente de la
Especialidad en Traumatología y Ortopedia
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

Para los efectos administrativos que haya lugar, me permito certificar que la **Dra. Nayeli Rubit Garduño Torres**, Médico Residente de 4to grado de la Especialidad Médica en Traumatología y Ortopedia correspondiente al ciclo académico 2019-2023, con aval académico de la **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)** concluyo satisfactoriamente su **Proyecto Terminal** para la obtención de Título de Médico Especialista, que lleva por título **"ESTUDIO COMPARATIVO DE RESULTADOS ANATOMO-FUNCIONAL POSTQUIRÚRGICO DE REDUCCIÓN ABIERTA CON FIJACIÓN INTERNA DE FRACTURAS DE MESETA TIBIAL CON COLOCACIÓN DE INJERTO ÓSEO"**.

Por lo anterior, para los efectos que convengan al interesada se emite la presente carta de Liberación e impresión de Proyecto Terminal.

Sin otro en particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Director Planeación, Enseñanza e Investigación.



Dr. Gustavo Acosta Altamirano



INDICÉ

1. GLOSARIO DE TERMINOS	1
2. RELACIONES DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES	2
3. RESUMEN	3
SUMMARY	4
4. INTRODUCCION	5
5. - ANTECEDENTES	8
6. MARCO TEORICO	10
7. JUSTIFICACIÓN	39
8. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)	40
9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	41
10. HIPÓTESIS	42
11. MATERIAL Y METODOS	43
12 RESULTADOS	47
13. PROPUESTA DE SOLUCION	55
14. ANALISIS	56
15. CONCLUSIONES	60
16. RECOMENDACIONES	61
16. SUGERENCIAS	62
17 BIBLIOGRAFIA	63
18. ANEXOS	67

1. GLOSARIO DE TERMINOS

-Articulación: unión de dos huesos que permiten cierto grado de movilidad.

Artroplastia: cirugía que consiste en el recambio de una articulación con componentes metálicos.

Artrosis: enfermedad degenerativa que conlleva a la pérdida del cartílago articular.

Biomecánica: Ciencia que estudia las fuerzas que actúan en un ser vivo.

Cartílago: tejido conjuntivo blanco que recubre la parte articular de los huesos.

Fractura ósea: Pérdida de la continuidad del hueso

Osteoartrosis enfermedad articular degenerativa que afecta al cartílago hialino

. Osteosíntesis: Procedimiento quirúrgico por el cual se unen dos fragmentos de hueso por medio de un material metálico

Postoperados: es el periodo que transcurre posterior a una operación o cirugía

Tendón: banda fibrosa resistente que une un musculo a un hueso.

2. RELACIONES DE CUADROS, GRAFICAS E ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Anatomía de rodilla vista anterior.....	11
Ilustración 2. Clasificación AO fractura de mesetas tibiales.....	18
Ilustración 3 Clasificación de Schatzker de fractura de mesetas tibiales	23
Ilustración 4 En esta figura 4 Vemos que el trazo se ve sometido a fuerzas de compresión sobre la parte posteromedial y provocan un desplazamiento del fragmento. La mejor solución biomecánica para detener este desplazamiento es la colocación de una placa posteromedial	29
Ilustración 5 Frecuencia de fracturas de meseta tibial (según Schatzker),).....	48
Ilustración 6 Abordajes quirúrgicos	49
Ilustración 7 Colocación de injerto óseo cadavérico en chips vs autológico	50
Ilustración 8 Uso de injerto óseo según el tipo de fractura de meseta tibial	51
Ilustración 9 Complicaciones/secuelas en fracturas de meseta tibial	53
Ilustración 10 Comparación de función articular con/sin injerto óseo.....	54
Ilustración 11 Valoración clínica de la función de la rodilla según Rosmasen.....	67
Ilustración 12 Valoración radiográfica posterior a fractura de meseta tibial	68
Ilustración 13 Clasificación de Khan. A. Fracturas del platillo lateral. B. Fracturas del platillo medial. C. Fracturas del platillo posterior. D. Fracturas del platillo anterior. E. Fracturas-avulsiones. F. Fracturas bicondíleas. G. Fracturas su condíleas	69

RELACION DE TABLAS

Tabla 1. Características demográficas y clínicas.....	47
Tabla 2 Clasificación de las fracturas de meseta tibial (según Schatzker).....	48
Tabla 3 Abordajes quirúrgicos en fracturas de meseta tibial	49
Tabla 4 colocación de injerto óseo cadavérico en chips vs autológico	50
Tabla 5 Uso de injerto óseo según el tipo de fractura de meseta tibia	51
Tabla 6 Duración de la cirugía en relación a abordaje quirúrgico y tipo de acuerdo a la clasificación de Schatzker	52
Tabla 7 Complicaciones presentadas en pacientes con fracturas de meseta tibial tratadas quirúrgicamente.....	53
Tabla 8 Resultados funcionales según la Valoración Clínica funcional de Rasmussen.....	54
Tabla 9 cronograma de actividades (mensual, semestral, anual)	70
Tabla 10 Variables	73

3. RESUMEN

Antecedentes. Las fracturas de la meseta tibial representan el 1 % de todas las fracturas. Son frecuentes entre los 30 y los 50 años de edad, las complicaciones se presentan en 37.5 % de los pacientes éstas son frecuentes debido a los mecanismos de alta energía implicados en este tipo de fracturas. La clasificación de Schatzker es la más usada. Los métodos terapéuticos pueden ser conservadores, reducciones abiertas con fijación interna, y manejos percutáneos con mínima invasión o técnicas artroscópicas.

Objetivo. Evaluar los resultados funcionales en el manejo quirúrgico de las fracturas de meseta tibial según la clasificación Schatzker, asociado con la colocación de injerto óseo.

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca en el Estado de México. Es un estudio observacional, descriptivo, retro prospectivo, en el período comprendido del Enero 2018 a Marzo 2022.

Se estudiaron 30 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de fractura de meseta tibial, que se manejaron quirúrgicamente.

Las principales características socio-demográficas fueron edad entre 18-40 años (60%); sexo masculino (73.3%); miembro pélvico afectado izquierdo (66.7%).

La principal causa fue los accidentes de tránsito motocicleta (40%). Al clasificar las fracturas de la meseta tibial según Schatzker, las principales fueron los tipos III, IV y VI.

En la mayoría de los pacientes se usaron las placas de soporte (59%), seguidos de tornillos canulados (23%). Solamente al 40% se les colocó injerto óseo.

La mayoría de los resultados encontrados en el estudio fueron excelentes en un 63% (19 pacientes). De los cuales en 58% (12 pacientes) eran paciente a los que se les colocó injerto óseo. Al comparar la función articular con mejores resultados.

SUMMARY

Background. Tibial plateau fractures account for 1% of all fractures. They are frequent between 30 and 50 years of age, complications occur in 37.5% of patients, they are frequent due to the high-energy mechanisms involved in this type of fracture. The Schatzker classification is the most widely used. Therapeutic methods can be conservative, open reductions with internal fixation, and minimally invasive percutaneous management or arthroscopic techniques.

Goal. To evaluate the functional results in the surgical management of tibial plateau fractures according to the Schatzker classification, associated with the placement of bone graft.

The present work was carried out in the Department of Orthopedics and Traumatology of the High Specialty Regional Hospital of Ixtapaluca in the State of Mexico. It is an observational, descriptive, retrospective study, in the period from January 2018 to March 2022.

Thirty patients older than 18 years with a diagnosis of tibial plateau fracture, who were managed surgically, were studied.

The main socio-demographic characteristics were age between 18-40 years (60%); male sex (73.3%); left pelvic limb affected (66.7%).

The main cause was motorcycle traffic accidents (40%). When classifying fractures of the tibial plateau according to Schatzker, the main ones were types III, IV and VI.

Support plates (59%) were used in most patients, followed by cannulated screws (23%). Only 40% underwent bone grafting.

Most of the results found in the study were excellent in 63% (19 patients). Of which 58% (12 patients) were patients who underwent bone grafting. When comparing joint function with better results.

4. INTRODUCCION

“Hasta hace unos años la rodilla y las fracturas de meseta solamente se habían enfocado desde el abordaje anterior y esto, si no resolvemos bien la parte ósea, nos genera una inestabilidad a nivel de la rodilla. Es por esto que por mucha estructura ligamentosa o muscular que queramos resolver, si el problema es óseo, crea una inestabilidad de la rodilla, por eso es importante resolver este problema que afecta principalmente a pacientes jóvenes.”

DR OSCAR ARES

COT ESPECIALISTA EL HOSPITAL CLINICBARCELONA

El empleo de injertos óseos autólogos en cirugía ortopédica y traumatología es una técnica antigua. El primer caso que se tiene registrado data de 1668 (5). Las indicaciones para su uso incluyen retardos de consolidación de fracturas y pseudoartrosis, defectos óseos tras traumatismo, infección o tumor, facilitar las artrodesis, aumentar el lecho óseo en cirugía de artroplastia, etc. Habitualmente la zona dadora de injerto autólogo es el hueso ilíaco, si bien se pueden utilizar la tibia, el peroné, cóndilos femorales u otras zonas en casos más concretos (olécranon, metáfisis distal del radio, etc.) (1,-5,6).

En las últimas décadas ha venido aumentando el uso de los aloinjertos sobre todo en la reconstrucción de grandes defectos óseos ocasionados por la cirugía oncológica de conservación de extremidades (1, 3,4) o en las grandes artrodesis del raquis (9). Otros casos, sin embargo, llevan al límite la indicación de los aloinjertos, como podría ser su uso en el tratamiento de la pseudoartrosis de escafoides en la que el aporte de hueso que se precisa es escaso. Entre estos dos polos se sitúa una amplia gama de posibilidades o indicaciones de los aloinjertos óseos, algunas de ellas discutibles en cuanto a sus ventajas e inconvenientes. Una de estas posibilidades es el uso en el tratamiento de las fracturas del platillo tibial

Las fracturas de meseta tibial ocurren en diferentes grupos etarios y representan un serio problema de salud, afectando el entorno familiar y laboral. (1-3)

Pueden producirse por una gran variedad de fuerzas. En los traumatismos de baja energía el problema es mecánico (hueso osteoporótico), y en los traumatismos de alta energía el

problema es biológico (asociación a la lesión de los tejidos blandos); Su tratamiento puede ser ortopédico o quirúrgico. Los tratamientos ortopédicos (férulas, escayolas, tracción y reducción cerrada) suelen reservarse para fracturas con poca depresión o desplazamiento. En fracturas más complejas el tratamiento quirúrgico es el indicado si se quiere conseguir la mayor integridad articular posible. Para ello suele ser necesario la reducción abierta mediante levantamiento del fragmento deprimido hasta conseguir una perfecta congruencia articular, lo cual crea una pérdida relativa de sustancia (por compresión) que requiere un relleno óseo y eventual osteosíntesis de soporte. Además, habrá que asociar la reparación de los tejidos blandos (meniscos y ligamentos) que lo precisen. (3,4)

Las fracturas de la meseta tibial representan el 1% de todas las fracturas y generalmente se mantienen con mecanismos de alta energía. Las fracturas de la meseta tibial pueden estar asociadas a lesiones en las estructuras cercanas, como la vascularización, los nervios, los ligamentos, los meniscos y los compartimentos adyacentes. Si bien las fracturas mínimas de la meseta tibial sin lesiones asociadas pueden manejarse de forma segura de forma no quirúrgica, típicamente esta lesión requiere consulta ortopédica y tratamiento quirúrgico (1)

La fractura de la meseta tibial puede ser causada por una carga axial con varo o valgo, en gente joven suele ser por precipitación, traumatismo deportivo severo, accidente de coche. En ancianos, osteoporóticos puede ser por un trauma leve. El platillo tibial externo se lesiona más frecuentemente que el platillo medial. Hay series que publican que un 60% unicondilares, (siendo un 90% del platillo tibial externo), 10% espinas tibiales y un 30% bicondilares, esto se puede resumir en; entre un 55-70% el platillo externo, entre el 10-23% el platillo medial. Estos porcentajes pudieran estar cambiando pueden variar dependiendo del país.

Las fracturas de la meseta tibial se presentan en un amplio espectro de severidad y patrón de la lesión, cada una de las cuales requiere un enfoque y una estrategia diferentes para lograr buenos resultados clínicos. Lograr esos resultados comienza con una evaluación exhaustiva y un período de planificación preoperatoria, lo que lleva a elegir el enfoque quirúrgico y la estrategia de fijación más apropiados.

El tratamiento de las fracturas del meseta tibial incluye la restauración de la congruencia articular, la alineación axial, la estabilidad y movilidad articular. La técnica quirúrgica

debe ser lo suficientemente estable como para permitir la movilización temprana, minimizando en lo posible la presencia de complicaciones del tratamiento quirúrgico en el caso de las fracturas asociadas a inestabilidad, lesión de ligamentos y desplazamiento articular, ya que la función es proporcional a la precisión de la reducción, aunque, cuando nos encontramos frente a un hundimiento de 5 a 8 mm, la decisión quirúrgica dependerá de la edad del paciente y los requerimientos funcionales de la rodilla.

La finalidad del tratamiento de las fracturas de meseta tibial, es conseguir la consolidación de la superficie articular de manera anatómica, evitar deformidades angulares, asegurar la movilidad precoz e impedir o disminuir el dolor, prevenir la osteoartritis y corregir la lesiones asociadas. De no realizarse, repercutirá directamente sobre la mecánica y funcionabilidad de la rodilla

5. - ANTECEDENTES

Las fracturas de la meseta tibial comprenden el 1% de todas las fracturas. La incidencia de fracturas de meseta tibial es de 10.3 por 100,000 personas anualmente. La edad media de los pacientes que incurren en fracturas de la meseta tibial es de 52 años. La distribución de las fracturas de la meseta tibial es bimodal, con los hombres menores de 50 años más propensos a sufrir esta lesión a través de mecanismos de alta energía, y las mujeres mayores de 70 años tienen más probabilidades de tener fracturas de la meseta tibial secundarias a caídas. En general, los hombres más comúnmente sufren fracturas en la meseta tibial que las mujeres (4)

Las fracturas de la meseta tibial pueden ser laterales, medial o bicondilar. Las lesiones en la parte lateral de la meseta tibial son las más comunes y generalmente implican un golpe en la rodilla lateral. Las lesiones en la meseta medial requieren más fuerza y se sustentan en mecanismos de alta energía que incluyen la carga axial al caer desde una altura y el aterrizaje en los pies, las colisiones de vehículos motorizados y otras fuentes de trauma directo (1).

Con mecanismos de alta energía como estos, las fracturas bicondíleas son más comunes que las fracturas aisladas de la meseta medial. Las fracturas de la meseta tibial como resultado de mecanismos de baja energía tienen más probabilidades de ocurrir en los ancianos u otras poblaciones con enfermedad osteoporótica (5).

La tibia es el hueso que soporta el peso de la parte inferior de la pierna, ubicado medialmente al peroné. La parte proximal del hueso compromete la parte distal de la articulación de la rodilla. La meseta tibial tiene dos superficies articulares, los cóndilos tibiales medial y lateral, también llamados mesetas medial y lateral. El cóndilo tibial medial soporta el 60% del peso de la rodilla y es una estructura más gruesa. Tiene forma cóncava y se encuentra un poco más distal en comparación con el cóndilo tibial lateral. El cóndilo tibial lateral es de forma convexa, más delgada, más débil y más proximal que el cóndilo tibial medial. La eminencia intercondílea es una estructura ósea entre los dos cóndilos que sirve como un punto de unión para el ligamento cruzado anterior (6).

La fascia separa la parte inferior de la pierna en cuatro compartimentos que contienen músculos, vasos y nervios. Los compartimentos anterior, posterior y profundo bordean la

tibia y tienen riesgo de síndrome compartimental con fracturas tibiales. Los ligamentos y los meniscos de la articulación de la rodilla también están en contacto con la tibia proximal y están en riesgo de lesión asociada con fracturas tibiales. La lesión vascular también es una complicación de las fracturas tibiales proximales; la arteria poplítea circula por detrás de la rodilla y se ramifica en la arteria tibial anterior y posterior (6).

6. MARCO TEORICO

Anatomía de la Rodilla

Tres huesos forman la articulación de la rodilla: el fémur, la tibia y la rótula (patela). La parte principal de la rodilla, que soporta directamente el peso corporal, está formada entre el extremo inferior del fémur y el superior de la tibia, y técnicamente es denominada articulación tibio-femoral. El extremo del fémur está formado por dos nudillos llamados cóndilos, que forman una zona ósea ampliada. Los cóndilos tienen una forma para aproximadamente coincidir con las superficies planas, elípticas del extremo superior de la tibia. El área de fémur englobada dentro de la articulación de la rodilla es mayor que la superficie receptora de la tibia. Existe un vacío natural entre los dos huesos que se llama espacio articular (14, 15,16).

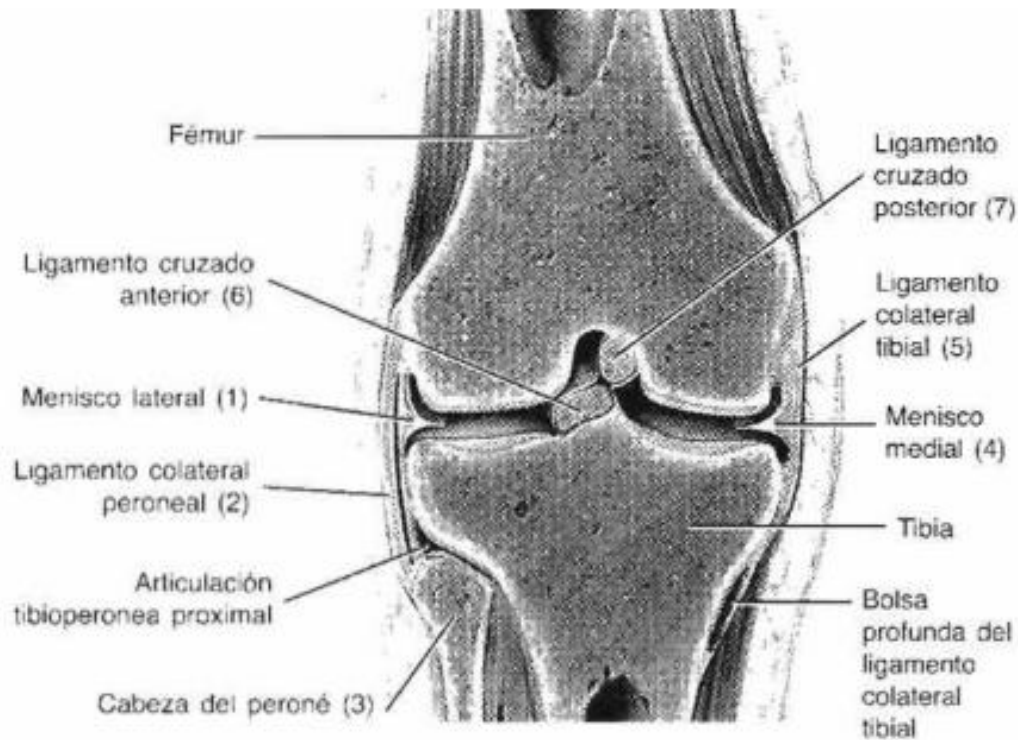
La rótula y el fémur forman una articulación separada, aunque funcionalmente conectada, dentro de la compleja articulación de la rodilla, llamada articulación patero-femoral. La rótula es un hueso sesamoideo, apoyado en el extremo inferior de los cuádriceps que actúa como una especie de polea (14).

Justo debajo de la parte externa de la rodilla hay una articulación separada que liga la parte superior del peroné a la tibia. (Tibio-peronea superior) (14).

El tubérculo tibial es una saliente en la parte superior y anterior de la pierna. A ambos lados del tubérculo se puede notar el borde horizontal óseo que marca la parte superior de la tibia. Justo por encima del tubérculo tibial se puede notar el borde inferior de la rótula (14).

La articulación de la rodilla se puede flexionar, extender o rotar en ambos lados. Sus estructuras combinan la fuerza y la estabilidad con un amplio grado de movilidad. Trabajan muy duramente en muy diversas situaciones. Cuando andamos nuestras rodillas pueden a cada paso absorber una presión equivalente a tres veces el peso del cuerpo (14).

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior. Principalmente, es una articulación de un solo grado de libertadla flexo-extensión, que le permite aproximar o alejar, en mayor o menor medida, el extremo del miembro a su raíz o lo que viene a ser lo mismo, regular la distancia del cuerpo con respecto al suelo. La rodilla trabaja esencialmente, en compresión bajo la acción de la gravedad (14,16).



(D) Visión anterior de un corte coronal de la rodilla derecha

Ilustración 1 Anatomía de rodilla vista anterior

De manera accesoria, la rodilla posee un segundo grado de libertad: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que sólo aparece cuando la rodilla está flexionada. Desde el punto de vista mecánico, la articulación de la rodilla es un caso sorprendente, ya que debe conciliar dos imperativos contradictorios:

- Poseer una gran estabilidad en extensión máxima, posición en la que la rodilla hace esfuerzos importantes debido al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.
- Adquirir una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, movilidad necesaria en la carrera y para la orientación óptima del pie en relación a las irregularidades del terreno (14).
- La rodilla resuelve estas contradicciones gracias a dispositivos mecánicos extremadamente ingeniosos, sin embargo, el poco acoplamiento de las superficies, condición necesaria para una buena movilidad, la expone a esguinces y luxaciones (14,16).

En flexión, posición de inestabilidad, la rodilla está expuesta al máximo a lesiones ligamentosas y meniscales. En extensión es más vulnerable a las fracturas articulares y a las rupturas ligamentosas. La no concordancia de las superficies articulares se compensa por la interposición de los meniscos o fibrocartílagos semilunares, que tiene forma triangular cuando se secciona (14).

La extremidad proximal de la tibia está formada por una masa de hueso esponjoso rodeada de una fina cortical, con una morfología distinta en cada una de las superficies articulares, mientras que el platillo tibial externo es convexo de delante hacia atrás, el interno, más grande, es cóncavo en el mismo sentido (16).

Esta distinta morfología de las superficies articulares precisa de la existencia de los meniscos, como adaptadores de la incongruencia articular y como soporte de carga, transmitiéndose a través de ellos hasta el 65% del peso en posición erecta (16).

Existen a nivel de la meseta tibial zonas de cortical más densa y resistentes al servir de inserción o al articular a distintas estructuras anatómicas. Estas son la tuberosidad anterior de la tibia (lugar de inserción del tendón rotuliano), el tubérculo de Gerdy (inserción de la cintilla iliotibial), la articulación tibioperonea y la inserción del tendón del músculo semimembranoso. Entre ellas y el resto de estructuras corticoesponjosas quedan unas zonas de transición más débiles e importantes biomecánicamente, porque a través de ellas por donde se van a producir la mayor parte de trazos fracturarios (16).

Fracturas de meseta tibial:

Las fracturas de la tibia proximal afectan a una gran articulación de carga y son lesiones graves que provocan frecuentemente anomalías funcionales. Para mantener la congruencia articular, se debe conservar el eje mecánico normal, asegurar la estabilidad articular y recuperar una amplitud completa de movimiento. Ésta es una labor muy difícil de llevar a cabo, especialmente en presencia de afectación de los tejidos blandos, de la calidad ósea y de enfermedades asociadas en los pacientes (15).

Hay dos categorías de fracturas proximales de la tibia: articulares y no articulares. Las fracturas articulares, denominadas de meseta tibial o fracturas del cóndilo tibial, afectan el alineamiento de la rodilla y su movilidad. Las fracturas no articulares afectan el alineamiento de la rodilla, a su estabilidad y a su fuerza (15). La mayoría de estas fracturas

afectan al platillo tibial externo (60-75%) debido a distintos factores. En primer lugar, la desviación anatómica en valgo del miembro inferior facilita con las cargas axiales el choque del cóndilo lateral con la meseta externa. Aparece además una saliente lateral de la meseta externa respecto al cóndilo femoral, apreciable en una vista anteroposterior (AP), que predispone a fracturar el compartimento externo con mayor probabilidad. La menor densidad y estructuración de las trabéculas del platillo tibial externo en comparación con el interno, así como la morfología del platillo tibial lateral, convexo de delante hacia atrás, favorecen la conminución e impactación de los fragmentos a este nivel. Del mismo modo, la protección de la pierna contralateral impide un mayor número de traumatismos desde una dirección medial. La existencia del peroné y su posición posterolateral, actuando como un pilar evita que la meseta tibial externa se desplace en bloque en el momento del trauma. Esto explica que en las fracturas del platillo tibial externo aparezca habitualmente un importante componente de hundimiento y/o conminución de la superficie articular, mientras que las fracturas de la meseta tibial interna, el platillo medial fracturado suele aparecer como un gran fragmento sin tal grado de hundimiento o conminución (15).

La calidad ósea (grado de osteoporosis y por tanto dependiente de la edad y nivel de actividad del sujeto) influye directamente en el patrón fracturario. A mayor edad aparecen fracturas con más hundimiento y conminución y con menos lesiones ligamentosas asociadas, mientras que en los jóvenes predominan patrones de separación y mayor número de lesiones ligamentosas asociadas (15).

Las fracturas de la meseta tibial pueden alterar la función de la rodilla de varias maneras, la inmovilización prolongada de una fractura puede conducir a una pérdida significativa de la movilidad de la rodilla. Es probable que las fracturas que consolidan con desplazamiento en la superficie articular puedan conducir a inestabilidad en la rodilla. Las que consolidan con una mala alineación determinan un desequilibrio de la meseta tibial, con la aplicación de una fuerza compresiva excesiva sobre el cartílago de un lado de la articulación y la aplicación de fuerza tensional sobre los ligamentos colaterales opuesto. Este fenómeno puede provocar degeneración articular o laxitud de los ligamentos (15).

Mecanismo de Producción:

Los accidentes de tránsito son hoy en día la causa más frecuente de producción de estas fracturas, generalmente por un traumatismo directo o indirecto en la rodilla que combina una fuerza axial de compresión y un estrés en valgo (más frecuente) o en varo, combinados con una sobrecarga axial. La localización de la lesión depende del grado de flexión o de extensión de la rodilla. Las caídas casuales son la causa más frecuente en personas mayores de 65 años (16).

Al sufrir una fuerza en valgo o varo con una carga axial, el cóndilo femoral respectivo ejerce fuerzas de cizallamiento y de compresión sobre el platillo tibial subyacente. Generando de esta forma fracturas cizalladas, hundidas o una combinación de ambas.⁶

Es importante conocer la forma más exacta del mecanismo de producción de la fractura, puesto que la energía del mismo va a condicionar su gravedad, la lesión de partes blandas y la aparición de complicaciones locales y generales. La dirección e intensidad de la fuerza y el grado de flexión de la rodilla al momento del impacto determinarán el tamaño de los fragmentos, el desplazamiento de los mismos y la localización del trazo de fractura (16).

A este respecto es importante puntualizar que la edad del paciente condiciona en muchos casos el tipo de lesión, en pacientes jóvenes con tejido óseo esponjoso denso, debido a que soporta las fuerzas compresivas sobre la superficie articular, se producen más frecuentemente fracturas por cizallamiento. Con la edad la resistencia del hueso esponjoso disminuye produciéndose en estos casos hundimiento de la superficie articular.⁷ La magnitud de la fuerza no sólo determina el grado de conminación si no el grado de desplazamiento. De este modo, se pueden encontrar asociadas lesiones de tejidos blandos, entre estas, de los ligamentos cruzados, colaterales o de meniscos. (7,8)

Lesiones Asociadas:

Las lesiones asociadas a la fractura de meseta tibial están relacionadas directamente con el mecanismo de producción. Son frecuentes las lesiones meniscales y ligamentosas (ligamentos cruzados y colaterales) y en menos ocasiones las lesiones de los troncos nerviosos o vasculares regionales (14,16).

Los meniscos suelen presentar dos tipos de lesiones: la desinserción periférica y las roturas del cuerpo meniscal, apareciendo en algunos casos el menisco dentro del foco de fractura. La frecuencia de estas apariciones oscila, según algunas publicaciones, entre el 10-47% de las fracturas de meseta tibial (14,16).

La importante función de los meniscos como soporte de carga, espaciador y adaptador de la incongruencia articular, es aún mayor cuando la meseta tibial se lesiona. Igualmente se ha comprobado que en aquellas fracturas tratadas quirúrgicamente en que se extirpó el menisco, el resultado a largo plazo ha sido malo. De tal modo que actualmente se realizan suturas meniscales en las desinserciones y meniscectomías parciales cuando la ruptura afecta el cuerpo del menisco (14,16).

Las lesiones ligamentosas aparecen con una frecuencia de 20-30% de los casos, siendo la lesión del ligamento colateral medial la que aparece con más frecuencia. Las avulsiones ligamentosas tanto de los ligamentos cruzados como los colaterales, son evidenciados con facilidad en los estudios radiográficos, pero las lesiones intraligamentosas a menudo pasan.

Biomecánica:

Las fracturas de meseta tibial se producen como resultado de un valgo o un varo forzado combinados con una sobrecarga axial. La localización de la fractura depende del grado de flexión o de extensión de la rodilla. Se pensó que estas fuerzas eran comparables que se veían en los pacientes con un traumatismo brusco, como un accidente de tráfico. La fractura clásica por un parachoques es una fractura del platillo externo que se produce por un golpe dirigido medialmente en la cara lateral de la rodilla. Esto provoca una fuerza deformante en valgo con sobrecarga asociada sobre el platillo externo del cóndilo femoral externo (16).

Cuando un paciente sufre una fuerza en valgo o varo con una carga axial, como el cóndilo femoral ejerce una fuerza en cizalla como compresiva sobre el platillo tibial subyacente. Esto provoca frecuentemente una fractura astillada, una fractura hundida o ambas. Las fracturas en astillas aisladas, se limitan a los pacientes jóvenes con un hueso esponjoso denso, que es capaz de soportar las fuerzas compresivas sobre la superficie articular. Con la edad la resistencia del hueso esponjoso de la tibia proximal disminuye y no es capaz

de soportar durante mucho tiempo las fuerzas compresivas, con el impacto de la carga se produce una fractura con hundimiento, estas se producen típicamente por fuerza de poca energía (16).

El ligamento colateral medial actúa como una bisagra que conduce las fuerzas de valgo del cóndilo femoral externo hacia el platillo tibial provocando la fractura. El ligamento lateral externo actúa de una manera parecida con las fuerzas de varo provocando la fractura del platillo tibial (16).

La magnitud de la fuerza determina no solo el grado de conminución sino el grado de desplazamiento. De este modo, además de la fractura puede haber lesión de tejidos blandos asociados, como un desgarro del ligamento lateral medial o ligamento cruzado anterior junto a la fractura del platillo externo. A la inversa, los desgarros de los ligamentos lateral externo o de los ligamentos cruzados o las lesiones del nervio peroneo pueden estar asociadas con las fracturas del platillo medial (16).

Las fracturas astilladas que se producen por fuerzas de cizalla se deben diferenciar de las fracturas con avulsión y compresión del borde que están asociadas con fracturas luxaciones de la rodilla y con mucho mayor grado de inestabilidad (16).

Examen físico

Las fracturas de la meseta tibial deben sospecharse en pacientes que presenten dolor de rodilla, deformidad, edema y un mecanismo significativo de lesión o factores de riesgo que predispongan a esta lesión.

El examen físico completo de una posible fractura tibial debe incluir un examen de toda la rodilla, en comparación con la rodilla contralateral (presumiblemente ilesa), con especial atención a lo siguiente (1,5):

- Piel: la piel debe examinarse circunferencialmente para evaluar una fractura abierta, laceraciones o heridas punzantes.
- Derrame de rodilla: si hay un derrame importante, se puede aspirar la rodilla para evaluar la hemartrosis y la presencia de lípidos o elementos de la médula ósea, lo que sugiere una fractura intraarticular.

- Examen neurovascular: se deben evaluar la sensación, la función motora y los pulsos distales. Debe haber un umbral bajo para medir los índices tobillo-brazo si hubiera una diferencia en los pulsos entre las extremidades.
- Compartimentos: todos los compartimentos deben palparse; un compartimento firme y tenso sugiere un síndrome compartimental, que puede evaluarse adicionalmente midiendo la presión intracompartimental.
- Pruebas de laxitud: más de 10 grados de laxitud en la línea articular con
- pruebas de esfuerzo virus/valgus sugieren una ruptura de los ligamentos colaterales. La laxitud debajo de la línea articular es indicativa de una fractura desplazada.
- El rango de movimiento: el rango de movimiento y la fuerza pueden ser muy difíciles de evaluar como secundarios al dolor.

Evaluación

Las radiografías simples incluyen vistas anteroposterior, lateral e intercondilar. Sin embargo, las fracturas de la meseta tibial pueden ser difíciles su valoración. Estas lesiones se asocian a una morbilidad significativa y con frecuencia requieren manejo de la operación, por lo tanto, si existe un alto grado de sospecha de fracturas de meseta tibial y radiografías simples negativas, se debe utilizar una Tomografía computarizada simple de rodilla o una Resonancia magnética de rodilla en caso necesario. La articulación de la rodilla debe evaluarse para líneas de fractura, desplazamiento, depresión de la meseta tibial y lesión ligamentosa o meniscal asociada (7).

Tomografía computarizada simple de rodilla o una Resonancia magnética de rodilla pueden demostrar mejor la extensión de la depresión meseta y la conminución que las radiografías simples, y pueden ser útiles en la planificación quirúrgica si se indica esta gestión. Las tomografías computarizadas son generalmente más rápidas y fáciles de obtener en un contexto agudo. Sin embargo, la resonancia magnética puede identificar lesiones de menisco y ligamentos mientras que la TC no puede (7).

Clasificación:

A lo largo de los años, se han diseñado muchas clasificaciones de las fracturas de meseta tibial. Todas las clasificaciones están basadas en la localización de la fractura y en el

grado de desplazamiento. Sin embargo, para ser comprensible, una clasificación, debe ser simple, fácil de recordar y relevante tanto para el tratamiento como para el pronóstico.

AO

La Asociación para el estudio de la Fijación Interna (AO/ASIF) clasificó originalmente las fracturas de la meseta tibial de la siguiente manera: en cuña, hundidas, en cuña y hundidas, forma de Y, forma de T y fracturas conminutas. En 1990, la AO/ASIF publicó la amplia clasificación de las fracturas de los huesos largos. Este proyecto ambicioso intentó clasificar todas las fracturas de las extremidades y de los subgrupos de lesiones regionales en grados crecientes de gravedad.

Las fracturas periarticulares están subdivididas en los subtipos parcial y completo. Las lesiones metafisarias que no afectan a la superficie articular se clasifican como fracturas de tipo A. Las lesiones articulares parciales están clasificadas como fracturas de tipo B y se caracterizan por el hecho de que una parte de la superficie articular continúa unida al segmento metafisiario-diafisiario. Por el contrario, las fracturas de tipo C afectan la superficie articular y están separadas de las diáfisis. Sin contar con las fracturas de tipo A, hay 18 subtipos de fracturas (9 de tipo B y 9 de tipo C). Aunque su objetivo es amplio, esta clasificación es difícil de recordar y engorrosa de utilizar clínicamente. Sin embargo, como herramienta de investigación, esta amplia clasificación ha sido adoptada por la mayoría de los registros traumatológicos (16).

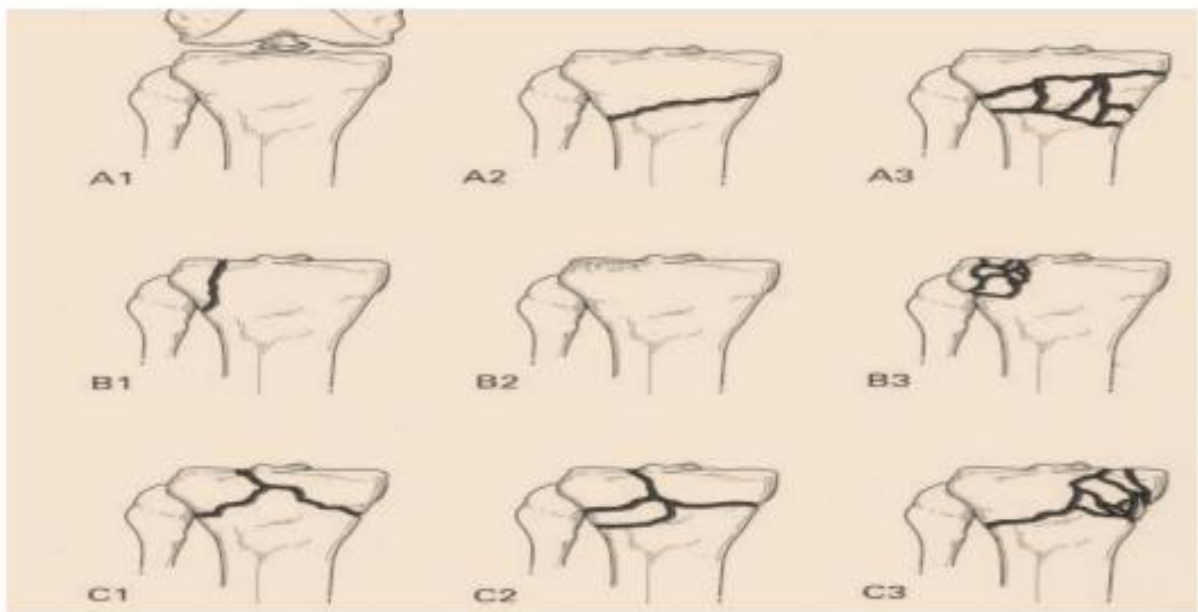


Ilustración 2. Clasificación AO fractura de mesetas tibiales

Schatzker

La clasificación más ampliamente utilizada por los traumatólogos una vez que se ha visualizado la extensión de la lesión, las fracturas de la meseta tibial se clasifican según el sistema de clasificación Schatzker, que se resume a continuación:

- Schatzker I: fractura de división lateral
- Schatzker II: fractura lateral deprimida
- Schatzker III: fractura de depresión pura lateral
- Schatzker IV: fractura del cóndilo medial
- Schatzker V: fractura meseta bicondilar
- Schatzker VI: disociación metafisaria-diafisaria (8,5)

El sistema de clasificación de Schatzker para las fracturas de la meseta tibial es ampliamente utilizado por los ortopedistas para evaluar la lesión inicial, el manejo del plan y predecir el pronóstico. Muchos investigadores han encontrado que los planes quirúrgicos basados en hallazgos radiográficos simples se modificaron después de la tomografía computarizada (TC) preoperatoria o la resonancia magnética (RM) (4).

El manejo de las fracturas tipo I, II y III se centra en la evaluación y reparación del cartílago articular. El mecanismo de fractura y dislocación de las fracturas de tipo IV aumenta la probabilidad de lesión del nervio peroneo o de los vasos poplíteos. En las fracturas tipo V y VI, la ubicación de las lesiones de los tejidos blandos dicta el abordaje quirúrgico y el grado de hinchazón de los tejidos blandos determina el momento de la cirugía definitiva y la necesidad de una estabilización provisional con un fijador externo (5). La TC y la RM son más precisos que la radiografía simple para la clasificación Schatzker de las fracturas de la meseta tibial, y el uso de imágenes transversales puede mejorar la planificación quirúrgica.

Tipos de fracturas schatzker

El sistema de clasificación de Schatzker divide las fracturas de la meseta tibial en seis tipos: fractura meseta tibial lateral sin depresión (I), fractura meseta tibial lateral con depresión (II), fractura por compresión de la meseta tibial lateral (IIIA) o central (IIIB), tibial medial fractura de meseta (IV), fractura de meseta tibial bicondilar (V) y fractura de meseta tibial con discontinuidad diafisaria (VI) (9, 5,10).

Los tres primeros tipos (I, II y III) son típicamente el resultado de una lesión de baja energía. Los segundos tres tipos (IV, V y VI) son típicamente el resultado de una lesión de alta energía. Sin embargo, un trauma relativamente bajo en energía para los huesos osteoporóticos puede producir patrones de fractura similares a los de las lesiones de alta velocidad. La magnitud de la fuerza determina tanto el grado de fragmentación como el grado de desplazamiento. La frecuencia y el tipo de lesión de partes blandas asociada y el abordaje quirúrgico varían según el tipo de fractura y se tratan bajo cada tipo de fractura (1,11).

Fractura tipo I

Una fractura Schatzker tipo I es una fractura de escote puro con forma de cuña de la meseta tibial lateral, originalmente definida como que tiene menos de 4 mm de depresión o desplazamiento. La depresión puede ser difícil de medir en radiografías simples, y las fracturas de tipo I pueden parecerse a las fracturas de tipo II o viceversa. Las fracturas de tipo I también pueden ser muy sutiles en la radiografía simple (2).

Estas fracturas son causadas por el cóndilo femoral lateral que se dirige a la superficie articular de la meseta tibial; representan el 6% de todas las fracturas de la meseta tibial y son más frecuentes en pacientes jóvenes con mineralización ósea normal (5).

En general, la lesión por impacto en un lado de la rodilla se asocia con una lesión por distracción en el lado opuesto de la rodilla. El mecanismo de lesión en las fracturas de tipo I involucra la fuerza de valgo combinada con carga axial en la rodilla y, por lo tanto, puede estar asociada con una lesión del ligamento colateral medial (ACM) o ACL (5).

El objetivo del tratamiento es lograr una articulación estable, alineada, móvil e indolora y minimizar el riesgo de osteoartritis postraumática. Las opciones de tratamiento incluyen reducción abierta y fijación interna con o sin artroscopia. Si el menisco está intacto en la artroscopia, se considera la reducción cerrada con fijación percutánea. Las fracturas de tipo I se pueden fijar con dos tornillos de esponjosa transversales (5).

Fractura Tipo III

Una fractura Schatzker tipo III es una fractura de compresión pura de la meseta tibial lateral en la que la superficie articular de la meseta tibial se ve presionada y llevada a la metafisis tibial lateral por fuerzas axiales. Ocasionalmente, la depresión puede no ser evidente de inmediato en radiografías simples y se puede demostrar claramente solo en imágenes transversales. Estas fracturas representan el 36% de todas las fracturas de la meseta tibial y son más frecuentes en los grupos de mayor edad (la cuarta y quinta décadas de la vida), en los que es más probable que ocurra algún grado de osteopenia (5,1).

Las fracturas tipo III se dividen en dos subtipos: las que tienen depresión lateral (tipo IIIA) (figs. 4 y 5) y las que tienen depresión central (tipo IIIB) (fig. 6). La estabilidad articular rara vez se ve afectada en las fracturas tipo III, pero la inestabilidad axial puede ocurrir ocasionalmente en las fracturas tipo IIIB. El tratamiento para las fracturas tipo IIIA puede ser no quirúrgico si la extensión de la depresión articular es pequeña y la articulación permanece estable (5,1).

Una fractura de tipo IIIB puede provocar inestabilidad articular, en cuyo caso la porción deprimida de la meseta se eleva típicamente por medio de una ventana cortical su metafisaria. La reducción artroscópica de las fracturas tipo III también es posible. Aunque la asistencia artroscópica se emplea con frecuencia para las fracturas Schatzker tipo I y tipo III para evaluar y ocasionalmente reducir la lesión del cartílago, se emplea con menos frecuencia para las fracturas tipo II, IV, V y VI.

El manejo de las fracturas tipo I, II y III se centra en la evaluación y reparación del cartílago articular (5,1).

Fractura Tipo IV

Una fractura Schatzker tipo IV es una fractura de la meseta tibial medial con un componente dividido o deprimido. El mecanismo de lesión involucra la fuerza en varo con carga axial en la rodilla. Las fracturas de fractura coronal posteromedial ocurren como resultado de fuerzas en varo combinadas con carga axial en una rodilla hiperflexionada. Estas fracturas representan el 10% de todas las fracturas de la meseta tibial y tienen el peor pronóstico. Los pacientes más jóvenes tienden a tener un mecanismo de lesión de alta energía y comúnmente tienen un componente de subluxación o dislocación que se reduce espontáneamente. Debido a la subluxación o dislocación, las

imágenes transversales pueden ser más precisas que la radiografía estándar para la evaluación del grado de fractura (5).

El mecanismo de fractura y dislocación de las fracturas tipo IV aumenta la probabilidad de lesión del nervio peroneo o de los vasos poplíteos. Esta fractura también se asocia frecuentemente con lesión por distracción en el compartimiento lateral, lo que ocasiona un ligamento lateral lateral colateral (LCL) o posterolateral lesión de la esquina o fractura o dislocación del peroné proximal. Los pacientes mayores pueden sufrir una fractura tipo IV por una fuerza de baja energía. En tales casos, la fractura-dislocación y las lesiones asociadas de partes blandas pueden no ocurrir (11,5).

En las fracturas tipo IV de Schatzker, el riesgo de compromiso de la arteria poplítea y el nervio peroneo es significativo y debe dirigir la terapia inicial. Las fracturas de tipo IV tienden a angularse en una posición en varo y, por lo general, se tratan mediante reducción abierta y fijación interna con una placa de refuerzo medial y tornillos esponjosos (11,1).

Fractura Tipo V

Una fractura Schatzker tipo V consiste en una fractura en cuña de la meseta tibial medial y lateral, a menudo con una apariencia de "Y" invertida. La depresión articular se ve típicamente en la meseta lateral, y puede haber una fractura asociada de la eminencia intercondilar. Las fracturas tipo V se distinguen de las fracturas tipo VI por el mantenimiento de la continuidad metafisaria-diafisaria.

Estas fracturas representan solo el 3% de todas las fracturas de la meseta tibial y, por lo general, se asocian con un mecanismo de lesión de alta energía, como una colisión con un vehículo de motor. El mecanismo de lesión tiende a ser complejo, involucrando una combinación de tensiones en varo o valgo combinadas con carga axial. Hasta la mitad de los pacientes con fracturas de tipo V tienen desprendimiento de menisco periférico y un tercio tiene una lesión por avulsión de ACL (11,1).

Las fracturas condilares causan inestabilidad al alterar el anclaje de los ligamentos colaterales. La lesión de los propios ligamentos colaterales puede no ser clínicamente significativa. En las fracturas bicondilares, los ligamentos cruzados se vuelven cruciales para la estabilidad articular. La fractura adicional de la eminencia intercondilar se conoce

como una fractura en cuatro partes y hace que la rodilla sea inestable debido a la pérdida del anclaje del ligamento cruzado. La evaluación adicional de las fracturas bicondilares con imágenes transversales puede ser útil para descartar fracturas inestables en cuatro partes (11,5).

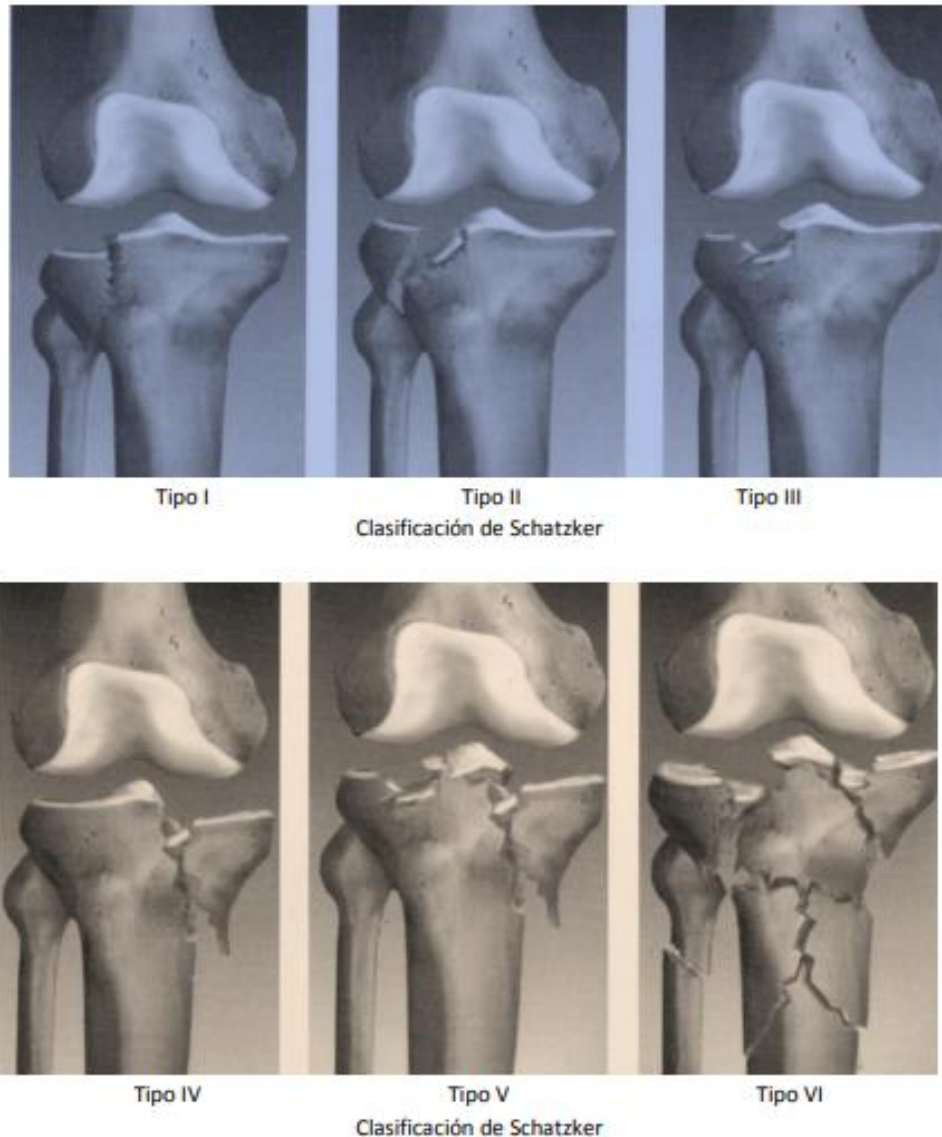


Ilustración 3 Clasificación de Schatzker de fractura de mesetas tibiales

Tratamiento

Las fracturas de la meseta tibial son lesiones frecuentes cuyo tratamiento óptimo todavía no está definido, existiendo para un mismo tipo de fractura diversas opciones de manejo quirúrgico como reducción abierta y fijación interna, reducción cerrada con síntesis percutánea, fijación externa, sin olvidarnos del tratamiento conservador. El mecanismo de producción de estas fracturas es a través de grandes deformaciones en varo o valgo a las que se añade un componente de carga axial (13, 15,18).

El tratamiento de cualquier tipo de fractura depende de la magnitud del daño.

- Fracturas no desplazadas, sin lesión de ligamentos: tratamiento conservador. Vaciar hemartros, vendaje compresivo o enyesado, reposo en cama, ejercicios de contracción isométrica, movilización activa después, marcha sin apoyo, y carga con bastones a las 8-12 semanas (13,15).

Como alternativa tracción cutánea con ejercicios de cuádriceps y flexión de rodilla durante 4 semanas. De 4-8 semanas marcha sin apoyo y después carga progresiva. Otra posibilidad es la aplicación de yeso funcional que permite la deambulación precoz en descarga.

- Fracturas con desplazamiento menor o igual a 5 mm: Tras vaciar hemartros, reducción manual o instrumental (compresor de calcáneo de Bohler o llave de Thomas). Mantener tracción para colocar molde de yeso circular inguinopédico. Posible también aplicar una tracción continúa transesquelética, tras haber conseguido la reducción (13,15).
- Fracturas con hundimiento > 5mm: tratamiento quirúrgico para elevar la superficie, colocando injerto (preferiblemente autólogo). Se puede realizar a través de una ventana cortical metafisiarias (tipo III) o abriendo como un libro el fragmento separado en las fracturas separación-hundimiento (tipo II). Se puede comprobar la articulación mediante artroscopia (valorar atrapamiento meniscal), lo que permite reducir la incisión. Comenzar pronto la fisioterapia sin permitir la carga en tres meses. Algunos autores no aceptan el más mínimo hundimiento en el platillo interno. Suturar menisco si está desinsectado periféricamente o resear parcialmente si presenta desgarro intersticial. Si fractura es estable se puede tratar con movilización precoz en descarga (13,15).
- Fracturas separación con fragmento en cuña o en las fracturas mixtas: el tratamiento más utilizado es la reducción cruenta y la osteosíntesis con tornillos

y arandelas o placas atornilladas. Importante en el tipo I para liberar el menisco externo, frecuentemente atrapado en la fractura (13,15)

Como alternativa tenemos la tracción transesquelética. Suele ser suficiente con 2 tornillos a compresión, uno de ellos al menos a 5 mm de la superficie articular. Si es anciano o no candidato a cirugía reducción no quirúrgica, tracción esquelética y movilización precoz junto con colocación de férula tan pronto como la fractura deje de desplazarse, aunque aún sea deformable (13,15).

- Fracturas bicondíleas: osteosíntesis mediante placa y tornillos previa reducción mediante tracción transesquelética (Apley) y compresión bilateral. Si hay lesión bituberositaria puede ser necesario usar 2 placas, función de apoyo de la cortical metafisiarias para evitar su desplazamiento. Si hay gran conminución puede no ser posible y se recomienda la tracción transesquelética con movilización precoz. Fijador externo con soporte femoral y tibial, para mantener alineación y descarga, la rigidez de la rodilla es muy frecuente. También es posible la fijación transcondílea y transdiafisaria, pero se presenta también frecuentemente rigidez (13,15).

•

QUIRURGICO

La reducción abierta con fijación interna (ORIF) se recomienda para fracturas de mesetas tibiales con un importante escalonamiento articular, ensanchamiento condilar, inestabilidad ligamentosa y lesiones por Schatzer IV a VI. Si la lesión está demasiado conminutada para la fijación interna, se puede realizar una fijación externa con una fijación abierta / percutánea limitada del segmento articular. Si hay una lesión significativa de los tejidos blandos o si el paciente ha sufrido otras lesiones graves que requieren una atención más inmediata, se puede retrasar el ORIF y se puede realizar una fijación externa puente como una medida temporizadora (14).

Con respecto a la fijación quirúrgica de fracturas mesetas tibiales, la enseñanza clásica Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) enfatizó la importancia de la restauración articular anatómica y la fijación estable para permitir un rango temprano de movimiento de la rodilla. Sin embargo, resultados tempranos, secundarios a la extracción excesiva de tejido blando y fijación demasiado rígida, condujo a altas tasas de fallas y

uniones no deseables (15). Sin embargo, el paradigma y la estrategia en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la meseta tibial han evolucionado dramáticamente en los últimos años. Los matices en los enfoques anatómicos, los avances en la tecnología de implantes y un mejor respeto y comprensión de la técnica quirúrgica y la envoltura de los tejidos blandos circundantes han permitido obtener mejores resultados a corto y largo plazo (4).

Las fracturas de la meseta tibial ocurren en todos los grupos de edad, pero generalmente tienen una distribución bimodal dentro de una población dada que ocurre en adultos jóvenes como resultado de un trauma de alta energía, y en los ancianos como resultado de lesiones de baja energía. Existe un espectro de lesiones, con la gravedad de cada fractura dependiendo del mecanismo de la lesión, la energía asociada y la calidad del hueso del huésped (2).

Sin embargo, a pesar de la variedad en que estos patrones de fractura pueden ocurrir, los objetivos y principios siguen siendo los mismos: restauración de la superficie articular y mantenimiento del eje mecánico. Sin embargo, dependiendo del tipo específico de patrón de fractura, la implementación de la planificación adecuada, la técnica quirúrgica y el manejo pueden ayudar a maximizar los resultados clínicos, evitando las complicaciones (16).

Consideraciones importantes antes de la cirugía

Podría decirse que, una vez que se indique lo contrario, la etapa más importante de tratamiento de las fracturas de la meseta tibial ocurre antes de ingresar a la sala de operaciones. La planificación preoperatoria, que incluye evaluación y decisión para cirugía, diagnóstico e imágenes avanzadas, junto con el momento y la formulación de un plan quirúrgico, no solo ayudan a lograr un resultado clínico deseado, sino que ayudan al cirujano en la ejecución del procedimiento (3).

La planificación quirúrgica comienza con la evaluación inicial y la entrevista. Evaluar el mecanismo y la energía de la lesión junto con un historial médico exhaustivo puede proporcionar una descripción general del patrón de fractura subyacente, estrategia de fijación y manejo que en última instancia puede requerirse (3,17).

Coincidir con la obtención de una historia completa es un examen físico completo. La evaluación neurovascular, que incluye la medición de índices tobillo-brazo (ITB), debe realizarse si existe alguna sospecha de compromiso vascular que podría ser un signo difícil, como pulsos disminuidos o un signo suave, como el patrón de fractura.

Además, la evaluación inicial de la envoltura de partes blandas circundante puede indicar no solo la gravedad de la fractura, sino que también puede proporcionar una línea de tiempo aproximada para la fijación definitiva. La evaluación ligamentosa, aunque importante en las fracturas-dislocaciones de meseta de alta energía, puede ser difícil de evaluar en la presentación inicial debido al dolor y la hinchazón (3).

No importa cuán minuciosa se realice una anamnesis y un examen físico, el diagnóstico y la planificación operativa no pueden comenzar sin obtener imágenes adecuadas (18). Deben obtenerse inicialmente la vista anteroposterior (AP), lateral y oblicua. Las vistas de la meseta tibial, dirigidas en línea con la inclinación anatómica de 10 grados de la tibia, también pueden ser útiles, aunque con el advenimiento de modalidades de imagen más avanzadas (es decir, tomografía computarizada [TC]), rara vez se obtiene (19). El diagnóstico inicial a través de radiografías simples, combinado con conocer el mecanismo y la energía de la lesión, es de suma importancia porque dicta la siguiente etapa en la gestión (6,17).

Para lesiones de baja energía con patrones de fracturas relativamente simples, la inmovilización con yeso o un inmovilizador de rodilla y una TC inmediata deben ser el siguiente paso. Sin embargo, para lesiones de mayor energía con patrones de fractura complejos asociados y daño significativo de tejidos blandos, se toma la decisión de estabilizar temporalmente con fijación externa (3).

El papel de la TC en lo que respecta a la planificación operativa no puede subestimarse. El análisis detallado de las reconstrucciones en los planos axial, coronal y sagital puede ofrecer información clave sobre el grado de lesión al revelar la entrada y la salida de las principales líneas de fractura, la extensión, ubicación de la columna y la depresión articular, el grado de conminución y cualquier extensión distal en la unión metadiafisaria (20).

A su vez, la comprensión de estos componentes clave de cualquier fractura de meseta tibial ayuda a planificar enfoques específicos, la selección de implantes y rellenos de defectos óseos. Además, para aquellos patrones con niveles crecientes de depresión articular y patrones de fractura de mayor energía, se pueden esperar lesiones meniscales y/o lesiones ligamentosas asociadas (20).

Abordajes quirúrgicos

Existen diferentes abordajes en función del tipo de fractura y preferencias del cirujano. Una cosa a recordar es que, si realizamos 2 abordajes, hemos de mantener una distancia mínima de 4 traveses de dedo, unos 8 cm, entre una incisión y la siguiente.

-Una sola incisión longitudinal anterior.

Este abordaje nos limita el acceder a las zonas posteromedial o posterolateral. Requiere una gran exposición. Provoca una esqueletización de la tibia con la consiguiente desvascularización. La incisión distal queda sobre la cresta anterior tibial, lo cual puede comprometer la síntesis. Actualmente, cada vez en menor uso.

-Abordaje lateral.

Existe el abordaje longitudinal que se extiende desde fascia lata, tubérculo de Gerdy y cara lateral de tibial. Este abordaje, requiere la desinserción del menisco externo de su capsula. Daremos unos puntos al borde rojo del menisco para una vez acabada la síntesis podamos reanclar el menisco a la capsula y a parte de la cintilla iliotibial.

-Abordaje lateral submeniscal en “J” invertida.

La incisión la haremos en forma de “J” desde 1 cm por encima de la cabeza del peroné a buscar tubérculo de Gerdy y luego descender por la parte lateral de la cresta tibial. Identificaremos el espacio submeniscal y daremos unos puntos al menisco para poder traccionar de él para movilizarlo. Al cierre, lo reanclaremos sobre la placa que utilizemos.

-Abordaje posteromedial.

Recomendado por alguno de nuestros profesores, el abordaje de Lobenhoffer[i] fue publicado en el 2003 en alemán.

Estos son sus pasos:

1. Paciente en decúbito supino.

2. Rodilla en flexión.
3. Identificar la pata de ganso.
4. Incisión sobre borde posteromedial de la tibia.
5. Identificar los isquiotibiales y los aislarlos en paquete, que se puedan mover para facilitar el deslizamiento de la placa.

Atención con el ligamento colateral medial. Este abordaje es importante en las fracturas con un trazo con cizallamiento, en este tipo de fracturas hay que colocar la placa posteromedial para evitar el deslizamiento de la fractura.

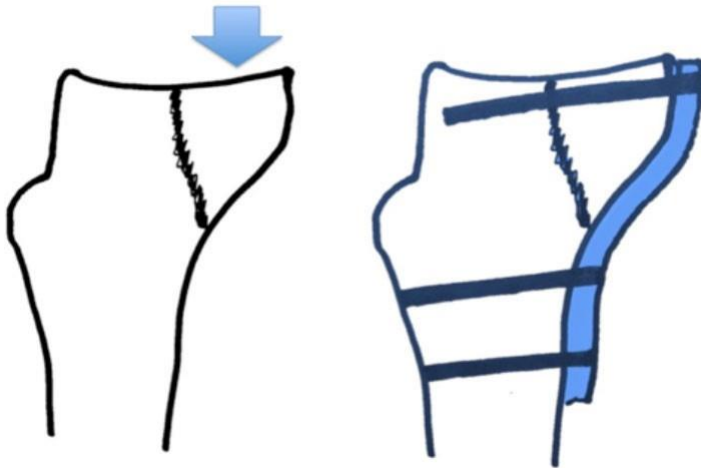


Ilustración 4 En esta figura 4 Vemos que el trazo se ve sometido a fuerzas de compresión sobre la parte posteromedial y provocan un desplazamiento del fragmento. La mejor solución biomecánica para detener este desplazamiento es la colocación de una placa posteromedial

-Abordaje posteroexterno.

Abordaje difícil. Existen varias opciones con o sin osteotomía de la cabeza del peroné. Proponemos el abordaje de Lobenhoffer[ii] para el abordaje con osteotomía de la cabeza y el abordaje de Frosch [iii] / Galla-Lobenhoffer[iv] sin osteotomía de la cabeza.

Ambos con sus ventajas e inconvenientes. En nuestra opinión quizás el de Frosch tiene menos morbilidad (no hay osteomía de la cabeza).

La fijación definitiva debe seguir la resolución del tejido

Las fracturas de la meseta tibial a menudo pueden presentar una lesión significativa de los tejidos blandos que no es susceptible de fijación aguda y definitiva. Ignorar la calidad de los tejidos blandos puede provocar altas tasas de infección y complicaciones, especialmente durante los primeros 7 días después de la lesión. Las complicaciones surgen de la cascada inflamatoria subyacente que conduce a la congestión venosa, la hipoxia y la posterior necrosis creando el entorno quirúrgico menos ideal (20).

A partir del protocolo por etapas utilizado para el tratamiento de la fractura del pilón tibial, lo mismo se puede aplicar a las fracturas de la meseta tibial para permitir un estado óptimo del tejido blando antes de la fijación definitiva. Egol y colegas, utilizando la fijación externa de extensión para fracturas tibiales proximales de alta energía, informaron bajas tasas de complicaciones de la herida (12). Con complicaciones mínimas en los tejidos blandos, el grupo recomendó la fijación por etapas para todas las fracturas de alta energía de la tibia proximal. La fijación externa temporal (o en algunos casos definitivos) no solo proporciona estabilización esquelética para mantener la longitud, la alineación y la rotación, sino que también permite un fácil acceso para el manejo de heridas y ampollas (9).

Fijación definitiva: estrategias y técnicas basadas en casos

Las metas para la fijación definitiva de las fracturas de la meseta tibial giran en torno a la implementación de principios básicos para lograr buenos resultados. Ciertas técnicas y estrategias pueden implementarse para patrones de fractura específicos para lograr los objetivos deseados.

Sustitutos óseos: injertos

Se dominan sustitutos óseos a todos los tejidos o materiales que pueden emplearse para rellenar defectos del hueso, con el objetivo de promover la regeneración y reparación del tejido óseo. De acuerdo con esto podemos reconocer dos tipos fundamentales de sustitutos, los injertos óseos, que corresponden a fragmentos de hueso natural implantables, Para rellenar o subsanar el déficit de reserva ósea como en la cirugía protésica de revisión o en el tratamiento de infecciones o tumores, para favorecer la consolidación después de una fractura, o para el tratamiento de pseudoartrosis o ausencia de consolidación de fracturas, el cirujano ortopédico debe utilizar preferiblemente injertos

óseos o en su defecto sustitutos óseos. Para la utilización con éxito de ambos en el aparato locomotor resulta crucial entender el ambiente biológico y biomecánico donde van a desempeñar su función. La incorporación de los mismos y la técnica quirúrgica adecuada resultan aspectos críticos en el buen resultado final

La utilización de injertos óseos tiene una larga tradición dentro del campo de la cirugía ortopédica (19). Estos procedimientos se sitúan entre las primeras intervenciones quirúrgicas realizadas. En la actualidad, la necesidad de reponer masa ósea continúa siendo uno de los problemas más frecuentes a los que se enfrenta el cirujano ortopédico.

Biología y biomecánica de los injertos óseos.

A la hora de implantar un injerto óseo es fundamental determinar el objetivo principal que debe cumplir el mismo:

- 1.- Función biológica: contribuyendo a la neoformación tisular por su aporte celular y proteico o actuando como armazón conductor de la angiogénesis y la proliferación celular.
- 2.- Función mecánica: actuando como estructuras de soporte para el relleno de cavidades o el refuerzo y solarización de elementos disociados.
- 3.- Combinación de ambas funciones, como suele ser la norma (25).

La funcionalidad biológica de un injerto es proporcionada por los factores de crecimiento osteoinductores; el injerto favorece la formación de tejido óseo de forma indirecta mediante la interacción con el ambiente biológico circundante del individuo receptor. Para ello es recomendable la utilización de partículas de hueso cortical con tamaños entre 300 y 800 μm , o bien partículas de hueso esponjoso con tamaños entre 1 y 3 mm.

La función mecánica es frecuentemente volumétrica, utilizándose el injerto como simple relleno de cavidades, de tal forma que cuando está bien contenido y adecuadamente compactado no está sometido a grandes solicitaciones mecánicas. En estos casos el injerto ideal es esponjoso, aprovechando sus cualidades biológicas. Pero con una frecuencia creciente se hace preciso reforzar la estructura de amplios defectos óseos segmentarios

con una inestabilidad potencial, en recambios de prótesis articulares y reconstrucciones oncológicas fundamentalmente, utilizándose en estos casos hueso cortical por su superior resistencia mecánica (25).

En los casos en que se necesite de ambas propiedades, cuando se requiere una combinación entre osteogénesis y resistencia mecánica, puede utilizarse hueso corticoesponjoso como el procedente de cresta ilíaca.

- Tipos de injertos óseos.

Dependiendo del origen se distinguen las siguientes variedades:

- 1.- Autoinjerto, procedentes del mismo individuo al que se implanta.
- 2.- Alonjertos o injertos alogénicos, procedentes de individuos diferentes de la misma especie.
- 3.- Isoinjertos: transferido desde un gemelo monocigótico a otro.
- 4.- Xenoinjertos: procedentes de individuos de distinta especie.

El autoinjerto continúa siendo el sustituto óseo ideal ya que posee las propiedades deseadas de osteogénesis (al aportar células osteoblásticas), osteoinducción (al contener factores de crecimiento) y osteoconducción (debido a su estructura porosa tridimensional) (20). Estas propiedades dependen de las condiciones del lecho receptor, siendo imprescindible la presencia de células inducibles y de vascularización suficiente para que se produzca la neoangiogénesis, sin olvidar los factores mecánicos adecuados en cada momento de la incorporación: inmovilidad en las primeras fases y carga progresiva como estímulo de la remodelación en las fases más tardías. El autoinjerto puede ser cortical, esponjoso o corticoesponjoso, y avascular o vascularizado.

El autoinjerto cortical tiene la ventaja de ser capaz de aportar soporte estructural, mientras que el autoinjerto esponjoso proporciona menos soporte estructural pero más osteoconducción y, potencialmente, más osteogénesis y osteoinducción. Este mayor potencial biológico del hueso esponjoso se debe a su estructura trabecular, ya que las células yacen superpuestas en su superficie. Sigue considerándose en la actualidad como el “patrón oro”, pero su limitada disponibilidad y la morbilidad que asocia su extracción ha generado un interés creciente en la comercialización y desarrollo de otros sustitutos

óseos especialmente de origen sintético. La zona donante de autoinjerto más frecuente es la cresta iliaca, asociándose en el 2-36% de los casos complicaciones, como formación de hematoma, hemorragia, lesión del nervio cutáneo femoral lateral o del nervio cluneal, formación de hernias musculares, infección, fractura, defectos estéticos y, a veces, dolor crónico en la zona donante (29).

El aloinjerto procede de individuos diferentes de la misma especie. Extraído de cadáver es una fuente empleada con mucha frecuencia en la actualidad debido a la posibilidad de obtener grandes cantidades y en diferentes formas y tamaños. Presentan un proceso de incorporación parecido al de los autoinjertos no vascularizados, aunque éste ocurre de forma más lenta y acompañado de un proceso inflamatorio atribuido a la respuesta inmunológica del receptor. El aloinjerto posee propiedades osteoinductoras y osteoconductoras, pero ha perdido su capacidad osteogénica en contraste con el autoinjerto debido a la ausencia de células viables. Entre sus limitaciones se incluye la respuesta inmunogénica por parte del receptor, que puede presentar una reacción a cuerpo extraño, y el riesgo potencial de transmisión de enfermedades (tasa calculada de posible transmisión de VIH de 1 por millón), así como la falta de uniformidad en la calidad del hueso trasplantado. Desde 1980 se han descrito dos casos de transmisión de VIH empleando aloinjerto musculo-esquelético. Esto obliga a establecer severos controles en el funcionamiento de los bancos de huesos cuya organización supone el establecimiento de una serie de complejas infraestructuras que han de abarcar los procesos sucesivos desde la selección del donante hasta la conservación, procesados, distribución y utilización del aloinjerto (25).

La calidad de las propiedades osteoconductoras, así como la resistencia mecánica del aloinjerto dependen en parte del método de procesamiento del mismo (fresco, congelado o liofilizado) y si es cortical o esponjoso. El aloinjerto fresco se utiliza poco, debido a la respuesta inmunitaria que puede generar, a la posible transmisión de enfermedades y a la extensa reabsorción y retardo de incorporación del mismo (27). Este tipo de aloinjerto puede limpiarse y procesarse para eliminar las células y disminuir la reacción inmunitaria del huésped, lo cual, según se ha comprobado, favorece su incorporación. Por su parte el aloinjerto congelado o liofilizado disminuye la inmunogenicidad al mismo tiempo que conserva las propiedades osteoconductoras y potencialmente cierta capacidad osteoinductora (38). Mientras la congelación no afecta las características mecánicas del injerto, el liofilizado puede alterarlas, siendo este último el injerto más débil y vulnerable

a la torsión y a la flexión (129). Aunque el remodelado y la revascularización de estos injertos son menor si la comparamos con los autoinjertos de esponjosa, los procesos de reabsorción, osteoconducción y osteoinducción ocurren de una forma más rápida. Los aloinjertos de esponjosa actúan como soportes a partir de los cuales las células del receptor formarán nuevo tejido óseo.

La falta de vascularización que se presenta con los aloinjertos corticales en comparación con el autoinjerto provoca una debilidad del mismo que se prolonga más de un año después de la intervención. Este dato se ha atribuido a diferentes factores tanto mecánicos como estructurales que guardan relación con la densidad del hueso cortical siendo más rápida la incorporación de aloinjertos más pequeños como el procedente de peroné debido a su fácil vascularización (30).

Los aloinjertos osteocondrales masivos se utilizan en cirugía reconstructiva de alto grado, como en las resecciones tumorales o tratamiento de infecciones masivas. El injerto es procesado y sometido a tratamiento antibiótico. Su conservación se realiza a bajas temperaturas para disminuir aún más su carga antigénica. La incorporación de los mismos al receptor suele ser lenta (157). Debido a estas circunstancias la tasa de infecciones postoperatorias es más elevada que en otros tipos de cirugía pudiendo presentarse hasta en un 10-15% de casos. En un 10% de los casos no se logra la unión del injerto con la zona receptora. Existe un riesgo de fractura del 10%, sobre todo cuando se emplean injertos estructurales masivos, y hay que considerar la posibilidad de reabsorción del injerto entre el 4 y 14% de los casos (25).

Los procesos biológicos de incorporación del injerto.

Un injerto óseo cumple con su función cuando llega a unirse al lecho receptor de tal manera que su estructura y su fisiología comparten total o mayoritariamente las del tejido receptor, de tal forma que el conjunto puede soportar cargas mecánicas en rangos fisiológicos sin presentarse dolor ni fractura. A esta unión mecánica y funcional se le denomina incorporación del injerto. Para entender este fenómeno es necesario analizar los procesos básicos que tienen lugar en el lecho receptor, las interrelaciones que se producen con el tejido implantado y las modificaciones que tendrán lugar en uno y otro, dependiendo tanto de la estructura (esponjosa o compacta) como del origen del injerto (autólogo o alogénico).

Podemos describir varias fases biológicas en la interacción donante-receptor durante el proceso de incorporación del injerto, que son superponibles a las que ocurren en el proceso reparador de las fracturas. Se trata no obstante de un proceso continuo, en el que las diferentes fases se solapan unas con otras. Utilizaremos como ejemplo las fases del proceso de incorporación de autoinjerto esponjoso, entre las que se incluyen:

- formación del hematoma con liberación de citoquinas y factores de crecimiento, - inflamación, migración y proliferación de células mesenquimales del receptor, - desarrollo de tejido fibrovascular acompañado de numerosas células progenitoras, con la pequeña contribución de los osteoblastos supervivientes en el injerto (5%),
- invasión del injerto por vasos, a partir del segundo día, favorecido por la conductividad de los espacios intertrabeculares,
- reabsorción focal osteoclástica de la superficie del injerto, - por último, la formación ósea (endocondral o intramembranosa) en la superficie del mismo (25).

Las células mesénquimas osteoprogenitoras inducibles del lecho receptor, activadas por los factores y citoquinas liberados, se transforman en osteoblastos que recubren los bordes de las trabecular necrosadas del injerto, depositando sobre ellas una capa osteoide que termina por envolverlas. Por otra parte, la presencia de vasos neoformados permite la llegada de precursores monocíticos de los osteoclastos. A partir de la tercera semana y hasta el tercer mes se van a combinar por un lado la aposición de hueso nuevo y por otro la reabsorción del hueso necrosado por los osteoclastos. Debido 47 al predominio inicial de formación ósea sobre la estructura preexistente se produce un aumento de densidad radiológica tanto en los injertos esponjosos como en los intentos reparativos de las necrosis isquémicas de cabeza femoral. Por último, entre el tercer y el sexto mes, tiene lugar una lenta remodelación culminando en una redistribución eficiente de la microestructura interna según la ley de Wolff. En condiciones idóneas el proceso de remodelación se completa al año de la intervención (27).

En la siguiente tabla se enumeran los factores locales y sistémicos que influyen en la incorporación del injerto

En el caso del autoinjerto cortical no vascularizado la invasión angiogénica del mismo se ve dificultada por su estructura compacta, debiéndose producir en primer lugar un proceso

de reabsorción osteoclástica desde la superficie a la profundidad. Este proceso se denomina sustitución progresiva o “creeping substitution”, y tiene como consecuencia la fragilidad mecánica y una aparente disminución de la densidad radiológica (24). Este proceso puede prolongarse durante meses o años, y si el injerto es de gran tamaño pueden incluso permanecer zonas del mismo necrosadas, alejadas de la invasión revitalizadora. Sin embargo cuando se emplea autoinjerto cortical vascularizado, como ocurre con los injertos libres de peroné, la fusión con el lecho receptor es rápida y la remodelación adaptativa es completa debido a la supervivencia de grandes cantidades de osteocitos.

En la incorporación de aloinjertos óseos coinciden los mismos procesos biológicos descritos, aunque existen diferencias cuantitativas. Debido a la ausencia de células viables estos injertos carecen de potencial osteogénico, su capacidad osteoinductora es menor, y la posibilidad de reacciones inmunológicas a partir de proteínas celulares limita y retrasan la incorporación, remodelación y fusión con el receptor (25).

Las propiedades biomecánicas de los injertos se mantienen inicialmente, pero son rápidamente modificadas por los procesos biológicos descritos. Si el acoplamiento entre la reabsorción del injerto y la osteogénesis es adecuado en cuanto a velocidad e intensidad, se producirá un remodelamiento adaptativo que conducirá a la estructura neoformada a responder a las necesidades mecánicas exigidas.

Complicaciones:

- Rigidez articular. Es frecuente debido a: adherencias por la hemartrosis (saco sinovial subcuadrípital), inmovilización (adherencias del tendón rotuliano). Lo más frecuente es la imposibilidad de efectuar la flexión completa de la rodilla. Se reduce al mínimo mediante la movilización precoz. No mantener la escayola más de 4 semanas.
- Desviaciones angulares. Más frecuente en valgo. Si no se corrige rápidamente produce degeneración del cartílago articular.
- Artrosis secundaria. Complicación tardía, por incongruencia de las superficies articulares, desnivel o variaciones en la superficie de carga. Las consecuencias del aumento del coeficiente de fricción, en el contexto de la fractura intraarticular y otras lesiones en las articulaciones, aún no se han aclarado por completo. Sin embargo el aumento de la fricción y la artrosis parecen estar relacionados. Es

posible que incluso un corto período de lubricación deficiente sea suficiente para iniciar el daño que puede tener consecuencias a largo plazo.

- Inestabilidad articular. Por lesiones ligamentosas o de rebordes articulares.
- Esguinces e hidrartrosis de repetición inicialmente y artrosis secundaria.
- Atrofia muscular contribuye a la inestabilidad.
- Complicaciones neurovasculares y síndrome compartimental. Afectación de ciático poplíteo externo (temporal y reversible normalmente), arteria poplíteica y sus ramas. Diagnóstico y actitud terapéutica urgente para evitar isquemia.
- Infección aguda: ocurre en el 5-10% (19)

Pronóstico

Los mecanismos de mayor energía de trauma están asociados con resultados pobres. Las complicaciones a largo plazo de las fracturas de la meseta tibial incluyen la incapacidad de recuperar la marcha normal, la osteoartritis de la rodilla, la osteoartritis del tobillo secundaria a una marcha anormal y el dolor crónico. Estos problemas pueden afectar profundamente la calidad de vida. Para los pacientes cuyos trabajos requieren un alto grado de movilidad, una fractura meseta tibial puede retrasar significativamente el retorno al empleo (21).

Evaluación de la funcionabilidad de la rodilla posterior al tratamiento

En la literatura están descritas diferentes escalas de valoración entre ellas la de WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), la escala KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), sin embargo como su nombre lo indica se utilizan más en casos de Osteoartrosis.

La escala de Rasmussen (1973) fue descrita en enfermos con artrosis de tipo degenerativa antes de ser divulgada para su utilización en pacientes con fracturas de la meseta tibial. Esta escala recoge cinco aspectos fundamentales entre los que se encuentran: dolor, capacidad de marcha, extensión de la rodilla, flexión, y estabilidad. (31).

En relación al dolor se describen cinco variantes las cuales son observadas con frecuencia en pacientes con fracturas de meseta. El segundo aspecto, la capacidad de marcha

responde a la posibilidad del enfermo a desplazarse. El grado de extensión y flexión, son dos aspectos que están en estrecha relación con la capacidad funcional, los pacientes que presenten limitaciones del movimiento articular, están asociados a rigidez de la articulación que le impide la realización de la fisioterapia activa, facilita la atrofia muscular y causa un círculo vicioso difícil de romper. La estabilidad de la rodilla en pacientes con fracturas de meseta es de gran importancia ya que se relaciona con rupturas ligamentarias. (32)

Apoyados en estos aspectos, la escala de Rasmussen puede ser utilizada en pacientes que sufren de fracturas articulares de tibia proximal, además esta escala se utiliza en varios momentos desde el principio hasta el final del tratamiento. Por otra parte, esta escala es de tipo cuantitativa y su medición se lleva a cabo por parte del médico de asistencia, el cual se fundamenta en los elementos objetivos detectados a la exploración física, brinda una calificación numérica a los aspectos de la escala que explora y evita de esta manera la influencia de factores subjetivos que pueden mediar en el resultado real del tratamiento utilizado en estos pacientes. (31,32).

7. JUSTIFICACIÓN

La realización de este estudio se fundamenta en la necesidad de identificar los factores de riesgo presentes en pacientes con fracturas de meseta tibial asociados a los resultados funcionales postratamiento quirúrgico tras la colocación de injerto óseo vs sin injerto óseo, lo cual permitió ofrecer un diagnóstico y tratamiento quirúrgico adecuado, rehabilitación precoz, acortar el tiempo de reincorporación a las actividades laborales y cotidianas evitando secuelas funcionales.

Este estudio es conveniente por qué se proporcionaran datos actualizados del comportamiento demográfico, resultados del tratamiento quirúrgico, complicaciones postoperatorias y factores de riesgo asociados en pacientes con diagnóstico de fracturas de meseta tibial por traumatismos de alta energía; al momento los resultados de las distintas técnicas quirúrgicas utilizadas para el tratamiento de esta patología es controversial, por tal motivo existía la necesidad de implementar formas de evaluación postoperatoria que nos permita proporcionar datos estadísticos que ayuden a determinar si los manejos empleados son adecuados y cuál de ellos da mejores resultados para los pacientes.

Es relevante para la sociedad por que se analiza de forma prospectiva la eficacia, inocuidad, y el costo-efectividad del tratamiento quirúrgico de las fracturas de meseta tibial y de esta manera ofrecer una técnica combinada de simple ejecución, con insumos mínimos y que nos permita un rápido restablecimiento de los pacientes a sus actividades cotidianas.

La realización de este estudio ayudara a obtener la información necesaria para dilucidar las causas involucradas en la buena o mala evolución funcional de la rodilla operada, con el objetivo de minimizar los efectos adversos dependientes de la cirugía.

8. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

OBJETIVO GENERAL:

Describir la experiencia en el manejo quirúrgico de fracturas de meseta tibial

Correlacionar los resultados anatómico-funcionales postratamiento quirúrgico reducción abierta con fijación interna de las fracturas de meseta tibial con colocación de injerto óseo y sin colocación de injerto óseo en pacientes con traumatismos de alta energía.

El objetivo del trabajo es destacar la posibilidad de utilizar aloinjerto óseo en el tratamiento de este tipo de fracturas, comentando las ventajas que esto puede conllevar así como los resultados funcionales obtenidos, equiparables a la cirugía con injerto autólogo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir las características clínicas de las fracturas de meseta tibial en cuanto: mecanismo de traumatismo, etiología y clasificación.
2. Establecer el tipo de tratamiento quirúrgico utilizado en las fracturas de meseta tibial.
3. Determinar los resultados anatómicos y funcionales mediante la valoración clínica de la función de la rodilla según Rasmussen.
4. valoración radiológica, valoración de la consolidación ósea, valoración por rehabilitación y complicaciones de acuerdo al tratamiento quirúrgico

9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de meseta tibial forman un amplio espectro de lesiones que presentan diversos desafíos para el médico ortopedista y su pronóstico en gran medida del manejo de cada configuración particular, por tal motivo es imprescindible obtener información de los beneficios de las técnicas quirúrgicas empleadas en el hospital. El morbo-mortalidad aumentado por los traumatismos de alta energía, la cirugía y los resultados funcionales inadecuados, crea un problema de salud que motiva búsqueda de soluciones y medidas de prevención de complicaciones postoperatorias.

En la actualidad no se cuenta con reporte sobre resultados funcionales del tratamiento quirúrgico de fracturas de meseta tibial con colocación de injerto óseo en la institución, por lo tanto el presente estudio siendo el primero que analizara estas. Además existía la necesidad de proporcionar una base de datos actualizada sobre las principales características clínico-epidemiológicas de las fracturas de meseta tibial y un método de evaluación funcional de los resultados postquirúrgicos.

Los pacientes que presentan complicaciones, secuelas postoperatorias y malos resultados funcionales de la rodilla tienen deterioro de la calidad de vida y un mayor riesgo de discapacidad, además existe un aumento significativo en los gastos de salud asociados con los pacientes con fracturas de meseta tibial de alta complejidad, por lo tanto, se plantea realizar el presente estudio para documentar la frecuencia de la enfermedad y los resultados del tratamiento quirúrgico.

10. HIPÓTESIS

La técnica reducción abierta con fijación interna con colocación de injerto óseo para tratamiento de fracturas de meseta tibial de alta energía son técnicas que mejoran los resultados funcionales de la rodilla.

11. MATERIAL Y METODOS

Es un estudio de tipo descriptivo (revisión de casos), con diseño de corte retrospectivo y metodología observacional y transversal.

- Observacional, porque no hubo intervención por parte del investigador, no se manipulará de las variables del estudio.
- Retrospectivo, porque se tomaron datos previamente ingresados en las historias clínicas.
- Transversal, porque se realizaron 2 mediciones de datos: antes del tratamiento (día 0) y pos tratamiento (a partir de 2 meses hasta 18 meses)
- Analítico, porque permitió descubrir las relaciones básicas entre las variables y cualidades esenciales del objeto de estudio.

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, de tipo analítica, transversal y retrospectivo, que analizara la información de todos los pacientes con fracturas de meseta tibial por traumatismo de alta energía que recibieron tratamiento quirúrgico con o sin colocación de injerto óseo.

Se determino los resultados anatomo-funcionales postratamiento, el porcentaje de pacientes con secuelas o complicaciones derivadas de la cirugía, además de hacer un análisis comparativo de las diversas técnicas quirúrgicas.

Área de estudio: El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca en el Estado de México.

Población de estudio: Todos los pacientes ingresados al Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, con diagnóstico de fractura de meseta tibial que se manejaron quirúrgicamente en el período comprendido en un periodo de marzo 2018 a marzo 2022.

Que incluye a 30 pacientes adultos de 20 años a 60 años con fracturas de meseta tibial de la consulta externa de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca en un periodo de enero 2018 a marzo 2022.

Definición de caso: Fueron todos aquellos pacientes con fracturas de meseta tibial cerrada ingresados al Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca y que se les realizó una intervención quirúrgica.

Criterios de inclusión: Pacientes mayores de 18 años ingresados al Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, con diagnóstico de fractura de meseta tibial cerrada, que se manejaron quirúrgicamente en el período comprendido del marzo 2018 a marzo 2022 y que acudieron a su seguimiento y evolución por consulta externa.

Criterios de exclusión: Se excluyeron del estudio aquellos pacientes con diagnóstico de fractura de meseta tibial que no fueron tratados quirúrgicamente, pacientes con fracturas abiertas, pacientes manejados primariamente en otras unidades, pacientes trasladados a otras unidades, pacientes fallecidos, pacientes menores de 12 años y aquellos que no cumplieron con el seguimiento y evolución de su tratamiento

Fuente de información

- Seguimiento de paciente en sistema de expediente clínico electrónico saludness de expediente clínico electrónico utilizado en el Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca.
- Para el análisis radiológico se realiza en sistema electrónico de imagenología centricity del Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca.
- La gestión de datos específicos se realizará en hojas de cálculo de Microsoft Excel 2010, donde se realizó el procesamiento de datos.
-

Método de recolección de información:

- Se recolectó la información a través de la ficha de recolección de datos elaborada por el investigador mediante Seguimiento de paciente en sistema de expediente

clínico electrónico saludness de expediente clínico electrónico utilizado en el Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca.

Plan de análisis:

Se realizó análisis uní variado mediante frecuencia simple de sus variables según las necesidades planteadas en los objetivos específicos. Los resultados se expresaron en tabla

Consideraciones éticas:

Se solicitó autorización al paciente para participar en este estudio y a la Dirección del Hospital, al servicio de trasplantes, exponiendo el tema y asegurando que la información obtenida tanto de la entrevista directa como del expediente clínico, sería manejada para fines científicos y conocida únicamente por el autor de dicho trabajo y los asesores metodológicos

Procedimientos.

Posterior a la aceptación del Protocolo, se inició la recolección de datos mediante formato, haciendo uso de los expedientes clínicos de los pacientes atendidos en el periodo establecido con los criterios establecidos.

Recursos.

- Seguimiento de paciente en sistema electrónico saludness de expediente clínico electrónico utilizado en el Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca.
- Para el análisis radiológico se realiza en sistema electrónico de imagenología del Hospital Regional de Alta especialidad de Ixtapaluca.
- La gestión de datos específicos se realizará en hojas de cálculo de Microsoft Excel 2010, donde se realizó el procesamiento de datos.
-

Análisis estadístico

La información se procesó mediante paquete estadístico. Las variables cualitativas se analizaron mediante distribución de frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencias central (moda mediana y media) y dispersión

(Desviación estándar y rango). Se realizó el análisis con estadística descriptiva y analítica inferencial

Análisis e interpretación de resultados

De manera general, se realiza la evaluación funcional del tratamiento quirúrgico determinados mediante la Valoración clínica de la función de la rodilla, y valoración radiográfica según Rasmussen sobre la funcionalidad de la rodilla haciendo referencia a los síntomas, rigidez, dolor, funcionamiento en actividades cotidianas y calidad de vida. Al comparar las técnicas quirúrgicas así como el uso de injerto óseo, se observan los resultados funcionales posoperatorios. Se valora si existe correlación entre el grado consolidación y los resultados funcionales y la asociación estadística entre los resultados posoperatorios que indica que ambas técnicas son procedimientos quirúrgicos que proporcionen resultados funcionales excelente de la rodilla después de una cirugía por fractura de meseta tibia

12 RESULTADOS

Durante el período de estudio, de marzo 2018 a marzo 2022, se registraron 30 pacientes con fractura de la meseta tibial tratadas quirúrgicamente en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca en el Estado de México. Las principales características socio-demográficas de estos pacientes fueron edad entre 18-40 años (60%); sexo masculino (73%) con una razón de masculinidad de 3:1; predominio de miembro pélvico fracturado siendo el izquierdo (66%); mecanismo de lesión más frecuente accidentes de tránsito por motocicleta (40%) (Tabla 2).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas

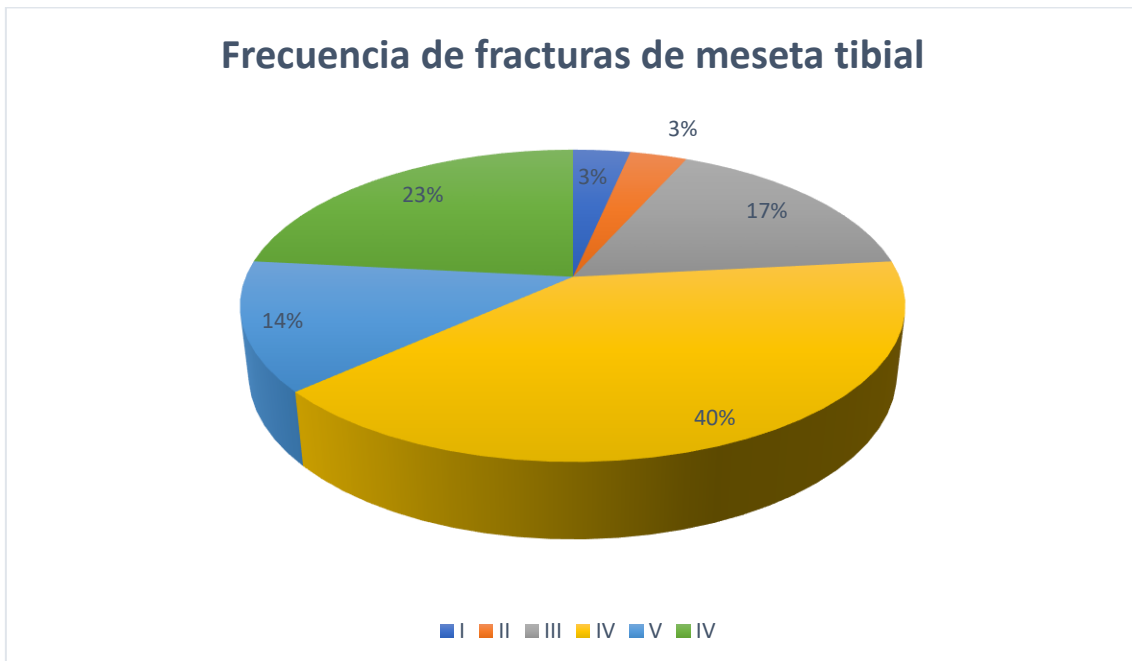
Tabla 2. Características demográficas y clínicas		
Variable	Frecuencia	%
Sexo		
Femenino	8	26.7
Masculino	22	73.3
Total	30	100
Grupo de edad		
< 18 años	1	3.3
18- 40 años	18	60
41- 60 años	9	30
> 61 años	2	6.7
Total	30	100
Miembro pélvico fracturado		
IZQUIERDA	20	66.7
DERECHA	10	33.3
TOTAL	30	100
Injerto óseo		
CADAVERICO	10	33.3
AUTOLOGO CRESTA	2	6.7
SIN INJERTO	18	60
Total	30	100
Mecanismo de lesión		
ATROPELLAMIENTO PEATON	6	20
CAIDA DE ALTURA MAYOR 1 METRO	5	16.7
ATROPELLAMIENTO MOTOCICLETA	6	20
PAF	1	3.3
DERRAPAMIENTO MOTOCICLETA	12	40
Total	30	100

Al clasificar las fracturas de la meseta tibial según Schatzker, las principales fueron los tipos IV, VI Y III con el 40%, 23.4% y 16.7%, respectivamente (Tabla 3).

Tabla 2 Clasificación de las fracturas de meseta tibial (según Schatzker)

Tabla 3 Clasificación de las fracturas de meseta tibial (según Schatzker),)		
Schatzker	Frecuencia	%
I	1	3.3
II	1	3.3
III	5	16.7
IV	12	40
V	4	13.3
VI	7	23.4
TOTAL	30	100%

Ilustración 5 Frecuencia de fracturas de meseta tibial (según Schatzker),)

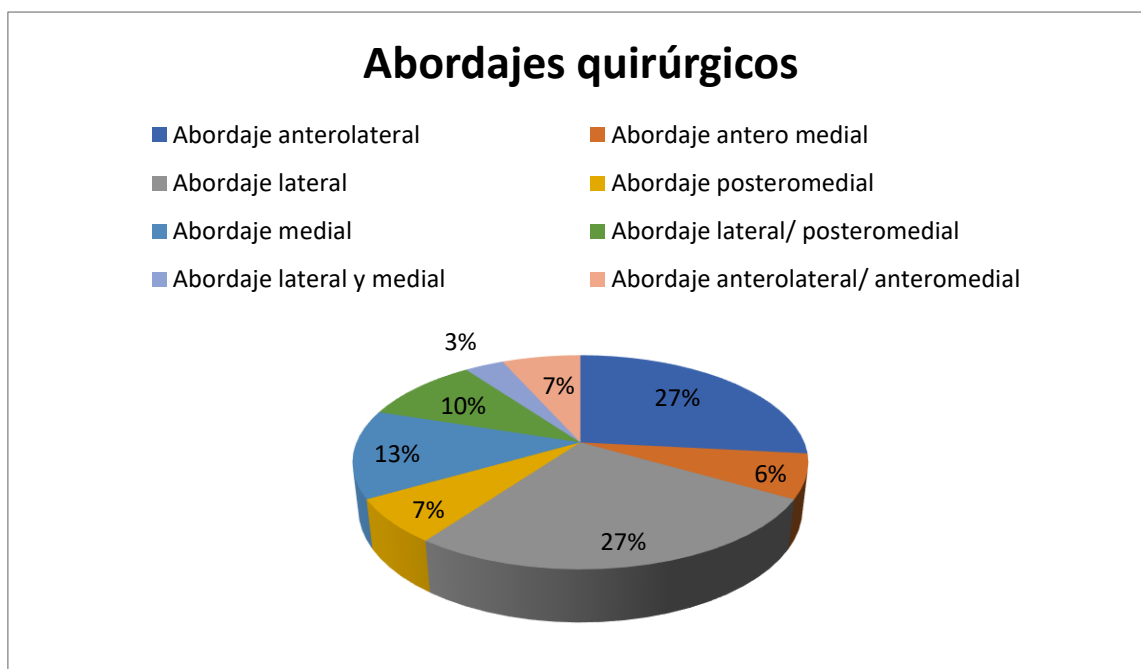


Al describir el manejo quirúrgico de estos pacientes se encontró que los principales abordajes quirúrgicos fueron el lateral con 27% y anterolateral 27%, seguido por el medial y el doble abordaje lateral/ posteromedial con 13.3% y 10%, respectivamente, esto dependía del platillo tibial afectado.

Tabla 3 Abordajes quirúrgicos en fracturas de meseta tibial

Tabla 4 Abordajes quirúrgicos en fracturas de meseta tibial		
Abordajes quirúrgicos	frecuencia	Porcentaje
Abordaje anterolateral	8	27
Abordaje antero medial	2	6.6
Abordaje lateral	8	27
Abordaje posteromedial	2	6.6
Abordaje medial	4	13.3
Abordaje lateral/ posteromedial	3	10
Abordaje lateral y medial	1	3.3
Abordaje anterolateral/ anteromedial	2	6.6
	30	100%

Ilustración 6 Abordajes quirúrgicos



Los principales materiales de osteosíntesis utilizados fueron las placas de soporte 59%, los tornillos canulados y esponjosos con 23% y 14%, (tabla 4) respectivamente.

Solamente en el 33.3% se utilizó injerto óseo cadavérico en chips y en 6.7% se utilizó injerto autólogo de cresta iliaca, según la clasificación de Schatzker el tipo VI, V y VI requirieron colocación de injerto óseo en un 25% respectivamente, seguida del tipo III en un 16.7% (Tabla 5 y 6).

Tabla 4 colocación de injerto óseo cadavérico en chips vs autologico

Tabla 5 colocación de injerto óseo cadavérico en chips vs autologico		
	Frecuencia	%
Con injerto óseo cadavérico	10	33,3
Con injerto ose autóloga cresta	2	6,7
Sin injerto óseo	18	60
	Total	30

Ilustración 7 Colocación de injerto óseo cadavérico en chips vs autologico

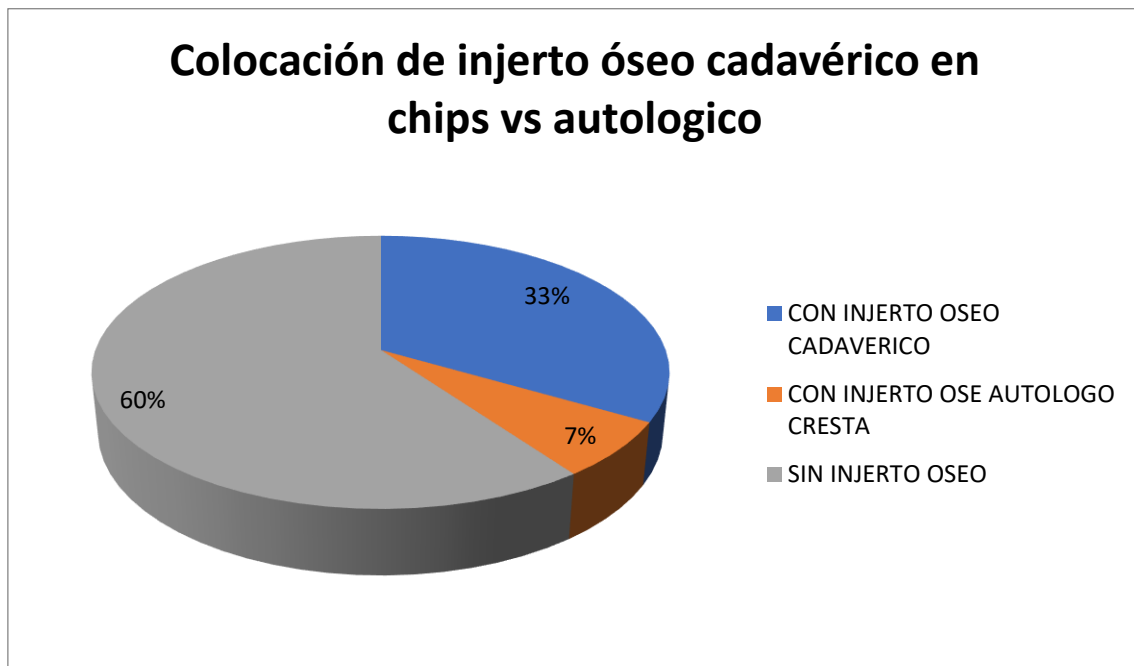
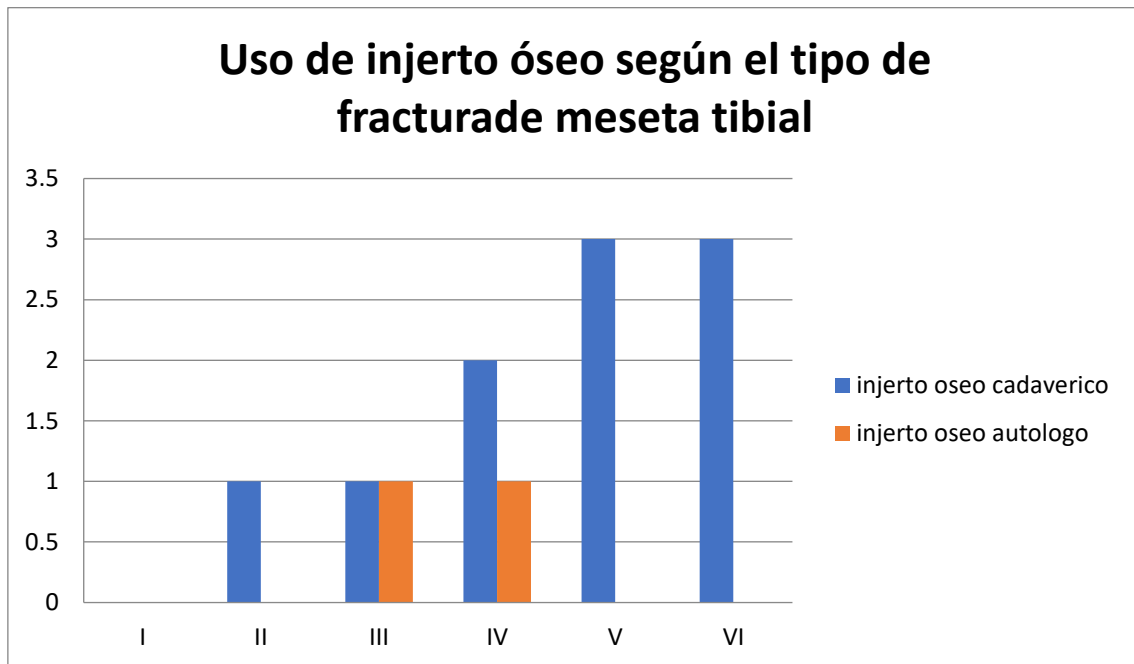


Tabla 5 Uso de injerto óseo según el tipo de fracturade meseta tibia

Tabla 6 Uso de injerto óseo según el tipo de fracturade meseta tibial (según Schatzker)		
Schatzker	Injerto óseo	%
I	0	0
II	1	8,3
III	1cadav/ 1 cresta	16,7
IV	2 cada/1 cresta	25
V	3	25
VI	3	25
Total	12	100%

Ilustración 8 Uso de injerto óseo según el tipo de fracturade meseta tibial



En el 73 % de los casos la cirugía duró menos de 2 horas, Siendo los dobles abordajes que requirieron mayor tiempo quirúrgico 13.3% seguido del abordaje anteromedial en un 6.6%, con mayor frecuencia de la clasificación tipo IV de Schatzker en 13.3%

Tabla 6 Duración de la cirugía en relación a abordaje quirúrgico y tipo de acuerdo a la clasificación de Schatzker

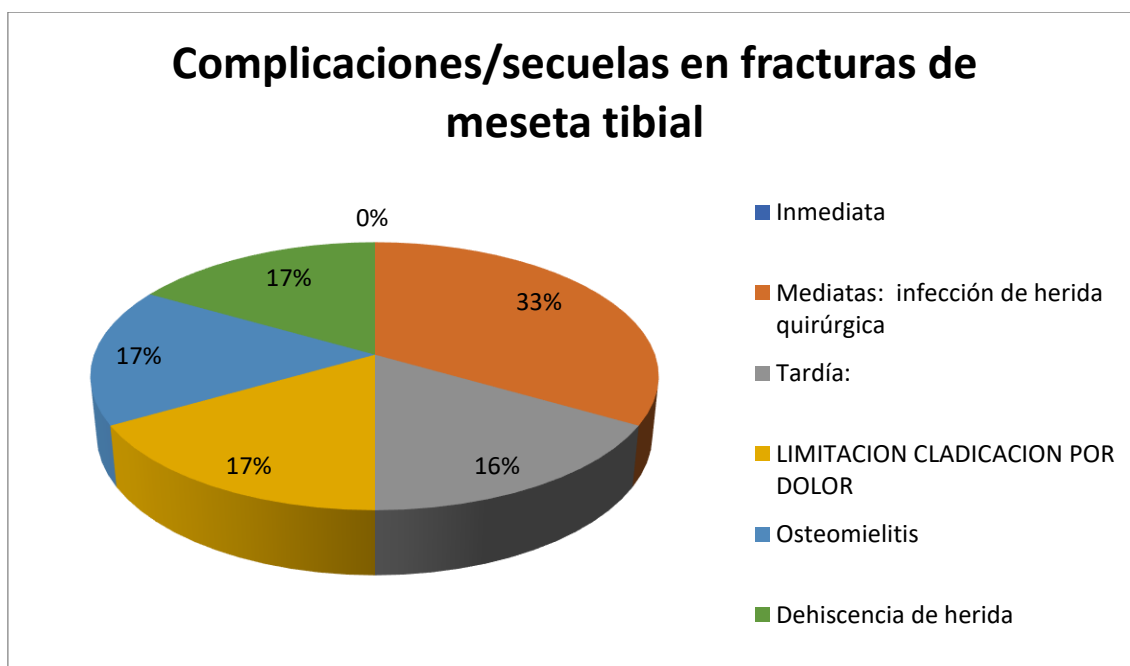
Tabla 7 Duración de la cirugía en relación a abordaje quirúrgico y tipo de acuerdo a la clasificación de Schatzker				
TIPO DE ABORDAJE	FRECUENCIA	%	CKASIFICACION SCHATZKER	TIEMPO DE ISQUEMIA MIN
Abordaje posteromedial /abordaje lateral	2	6.6%	VI/ V	155/166
Abordaje anterolateral/ anteromedial	2	6.6%	VI	124/ 157
Abordaje lateral	1	3.3%	IV	121
Abordaje posteromedial	1	3.3%	IV	125
Abordaje anteromedial	2	6.6%	IV	124

En ningún paciente se presentaron complicaciones inmediatas. Las complicaciones mediatas se presentaron en el 6.6% de los casos, predominando las infecciones de la herida quirúrgica. Las complicaciones tardías se presentaron en el 13.3% siendo esta limitación claudicación por dolor m osteomielitis dehiscencia de herida y parestesia en sitio de abordaje (Tabla 8).

Tabla 7 Complicaciones presentadas en pacientes con fracturas de meseta tibial tratadas quirúrgicamente

Tabla 8 Complicaciones presentadas en pacientes con fracturas de meseta tibial tratadas quirúrgicamente		
COMPLICACIONES/SECUELAS	FRECUENCIA	%
Inmediata	0	0
Mediatas: infección de herida quirúrgica	2	6.6
Tardía: LIMITACION CLADICACION POR DOLOR	1	3.3
Osteomielitis	1	3.3
Dehiscencia de herida	1	3.3
Parestesia en abordaje	1	3.3

Ilustración 9 Complicaciones/secuelas en fracturas de meseta tibial

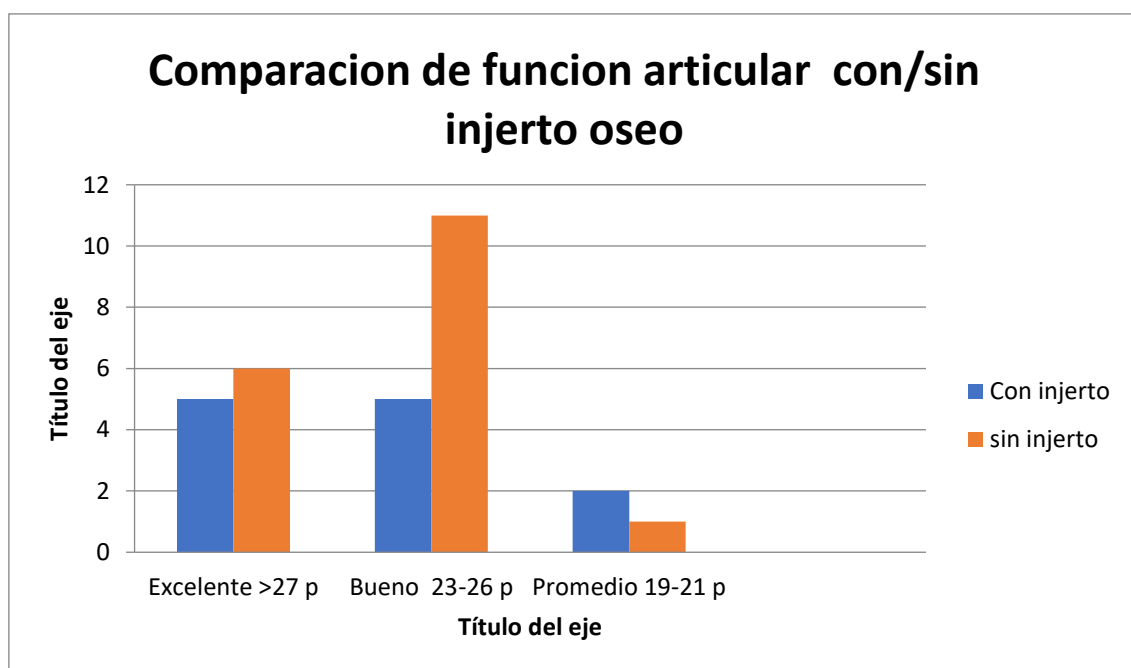


La mayoría de los resultados encontrados en el estudio fueron buenos en un 53.3%, al compararlos con el tipo de fractura se observa que el tipo IV y VI tuvieron mejores resultados funcionales (tabla 9). En relación al comparar la función articular con el injerto óseo utilizado, en el 40 % obteniendo 83% resultados funcionales de buenos a excelentes en los pacientes con colocación de injerto.

Tabla 8 Resultados funcionales según la Valoración Clínica funcional de Rasmussen

Tabla 9 Resultados funcionales según la Valoración Clínica funcional de Rasmussen								
Función articular	I	II	III	IV	V	VI	Total	Con inj/ sin inj
Excelente >27 p	1	0	1 inj	2 inj 4 sin	1 inj	1 inj 1 sin	11/ 36.6%	5 /6
Bueno 23-26 p	0	1-inj	2-inj 2 sin	5 sin	1-inj 1 sin	1 inj 3 sin	16/ 53.3%	5 /11
Promedio 19-21 p	0	0	0	1 sin	1 inj	1 inj	3/ 10%	2 /1
	1	1	5	12	4	7	100%	12/18

Ilustración 10 Comparación de función articular con/sin injerto óseo



La literatura internacional refiere una incidencia de fractura de la meseta tibial que predomina en adultos jóvenes, con una media de 37 años. Por otro lado, estas lesiones es un fenómeno urbano y es causado principalmente en personas con riesgos laborales, como caídas o por saltos, propio de actividades deportivas. Otras causas importantes la representan los accidentes de tránsito, la cual es causa importante de morbilidad y mortalidad. Esta caracterización epidemiológica es similar a lo reportado en este estudio.

13. PROPUESTA DE SOLUCION

Se calcula que anualmente más de 1.100.000 procedimientos quirúrgicos necesitan la utilización de injerto óseo. Son múltiples los procedimientos dentro del campo de la Cirugía Ortopédica que pueden necesitar el aporte de injertos ya que sobrepasan la capacidad de autor regeneración ósea, como las cirugías tumorales, cirugías protésicas de revisión, fracturas metafisarias impactadas, retardos de consolidación o pseudoartrosis, infecciones y las artrodesis.

El cirujano ortopedista debe tener en cuenta una gran variedad de factores a la hora de decidir el injerto para cada ocasión, y debe conocer y comprender el ambiente biológico y las propiedades biomecánicas del injerto y del lecho receptor donde se va a aplicar.

Existen diversos tipos de injertos óseos, en función de su origen, composición biológica, método de conservación y propiedades biomecánicas (21). El autoinjerto óseo sigue considerándose hoy el día el “patrón oro”, y es el más utilizado en la práctica clínica debido a su histocompatibilidad completa y fácil obtención, y por presentar las propiedades de osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción (20). Pero presenta importantes desventajas como la limitada cantidad de volumen obtenido y la morbilidad asociada a su extracción, siendo frecuentes el dolor en la zona donante, la infección y la hemorragia en el lecho (20).

El aloinjerto óseo extraído de cadáver ofrece la ventaja teórica de poder obtener grandes cantidades y con diferentes formas y tamaños, evitando la morbilidad del autoinjerto y acortando los tiempos quirúrgicos. Entre los inconvenientes hay que destacar que no tiene capacidad osteogénica presentando una incorporación más lenta al aparecer una respuesta inmunógeno, y que tiene un riesgo potencial de transmisión de enfermedades (25),

14. ANALISIS

La combinación de estrés en varo y compresión son los causantes de la fractura de platillo tibial medial, mientras que el valgo y compresión es de la fractura de la meseta lateral.^{23, 24} Asimismo, la resistencia relativa del platillo medial y el eje anatómico en valgo de la extremidad inferior hacen que las fracturas de baja energía de la meseta externa sean las más frecuentes.^{25 26.}

Refieren que la edad del paciente, la resistencia y la calidad ósea desempeñan un importante papel al respecto; las fracturas por separación o en cuña suelen ocurrir en pacientes jóvenes con hueso rígido, mientras que las fracturas por hundimiento normalmente ocurren en personas mayores, debido a que su hueso soporta menos las fuerzas de compresión, apreciación que también es compartida por otros autores.^{23,27} En nuestra serie en el 60% la etiología de la lesión fue por accidente de tránsito, el 33% por caída de altura.

La clasificación de la fractura de la meseta tibial de Schatzker usada en este estudio es la más ampliamente utilizado por los traumatólogos la cual agrupa estas fracturas en seis tipos. En un estudio realizado por el Hospital American British Cowdray, México, D. F, los principales tipos de fracturas de la meseta tibial que predominaron fueron del II-IV (10). Lo cual es consistente con lo reportado en este estudio siendo de mayor frecuencia el tipo III, IV y VI.

En estudios similares realizados previamente se reporta que más del 60% de la fractura de la meseta tibial son manejadas quirúrgicamente (11,12). En estos estudios se reportan tasas de complicaciones infecciosas entre 13% a 25%. En este estudio la frecuencia de complicaciones infecciosas fue de 6.6% y la de complicaciones tardías fue de 13.2%. En el estudio realizado por Alberto Cuellar en el Hospital General de México reportan como complicaciones más frecuentes infección superficial (16.1%) y las deformidades angulares (10.7%) (5).

Es importante observar que la mitad de los pacientes tardaron entre 4-7 días transcurridos desde el trauma hasta la cirugía, lo cual podría tener repercusiones en la evolución de estos pacientes. Con respecto al manejo quirúrgico en este estudio, predominó el abordaje lateral y anterolateral (27% respectivamente), seguido del medial y el doble abordaje con 13.3% y 10%, respectivamente. Sin tener un estudio precedente en esta institución del

uso de injerto óseo en este tipo de fracturas, en este estudio fue de apenas 40%, de los cuales teniendo resultados buenos a excelentes en un 83% del paciente que recibieron este injerto.

Las fracturas de platillo tibial afectan la posición articular de la tibia proximal; el platillo tibial externo es más alto que el interno y forma un ángulo de 3° de varo con respecto a la diáfisis tibial, siendo más pequeño y convexo; mientras que el interno es más grande y cóncavo. Estas características originan una distribución excéntrica de las cargas, por lo que el platillo interno soporta aproximadamente el 60% de las mismas.^{26, 35} La mayor resistencia relativa del platillo medial, el eje anatómico en valgo de la extremidad inferior y la incidencia de los traumatismos en valgo, condicionan que las fracturas de la meseta externa sean la más frecuentes. Comprobamos que la mayoría de las fracturas se presentaron en el cóndilo o platillo externo (61%), seguida de fracturas bicondilas (24%) y sólo el 15% fue afectado el platillo interno; lo cual se puede relacionar a factores como valgo fisiológico de la rodilla, la mayor frecuencia de las lesiones en valgo y debilidad trabecular.^{36, 37} Los reportes de la literatura sobre fracturas de platillos tibiales confirma la mayor incidencia de estas en el platillo tibial externo. Llinás,³³ reportó que el 55-70% comprometió el cóndilo externo; mientras que el cóndilo interno fue afectado en el 20% y fueron bicondíleas en el 30% de los casos. Ocón,⁸ encontró 25% de fractura bicondíleas y sólo en el 15% fue comprometido el platillo tibial interno, en un estudio donde el mayor porcentaje afectó al platillo tibial externo (65%).

Al comparar los resultados entre los diversos abordajes quirúrgicos se encontraron diferencias, estas diferencias son debidas a que el tipo de abordaje quirúrgico va a estar en dependencia del platillo tibial afectado. Por ejemplo, la duración de la cirugía fue mayor en el uso de doble abordajes, pero la frecuencia de complicaciones tardías fue mayor que las observadas en los de un solo abordaje. Por otro lado, la función articular fue excelente en 36% de los abordajes lateral y en 27% del abordaje anterolateral, mientras que en el abordaje anteromedial fue de 9%. En el abordaje anterolateral y lateral se observó un resultado bueno a excelente de la función articular de 50%. El abordaje quirúrgico en que se observó mayor porcentaje de resultados insatisfactorios fue en el anteromedial.

La evolución clínica de los pacientes logró la independencia en sus actividades, realizando las mismas sin dolor y regresando a sus actividades laborales. La función articular de los pacientes fue excelente en 50%, de los cuales se obtuvo extensión total en el 100% de pacientes y flexión completa en 36%. El 64% no presentó complicación alguna, sin embargo de los que presentaron fueron 2 pacientes Pseudotrosis. El tiempo promedio de recuperación total de los pacientes atendidos fue 8 meses desde el día de la cirugía hasta el caso concluido, siendo el menor tiempo de 18 meses para un paciente y el mayor tiempo 35 meses hasta su re intervención.

En todos los casos se produjo una normal incorporación del injerto sin pérdida de reducción. No pudimos precisar el tiempo de consolidación dado que al ser colocado el injerto a presión en un área de bordes esponjosos, ya desde el principio no se observaba línea o borde radiotransparente alrededor del injerto. Al final del seguimiento (15 meses) la actividad y movilidad eran completas en todos los pacientes y sólo 2 presentaban alguna molestia ocasional en relación con el ejercicio superior al habitual.

Actualmente son bien conocidos los problemas que presentan los aloinjertos, principalmente la infección, las fracturas y la reabsorción del injerto (2, 8,12). Respecto a las fracturas suelen producirse casi exclusivamente en aloinjertos voluminosos de la cirugía oncológica de conservación de extremidades. Además de que el tiempo de descarga que se indica en el tratamiento de las fracturas de meseta tibial es suficiente para que se produzca la consolidación, el hecho de que el injerto sea hueso esponjoso firme favorece que esta sea sin reabsorción ni fractura del injerto. Por su parte, la infección, relativamente frecuente en grandes aloinjertos, es rara en el uso de aloinjertos de pequeño tamaño procedentes de cabeza femoral (7,12).

No hemos encontrado referencias prácticas previas sobre el uso de aloinjertos en las fracturas de meseta tibial externa. No ha sido posible determinar el momento en que tuvo lugar la consolidación ya que desde el momento de la intervención el aspecto radiológico era como si de hueso ya incorporado se tratase (al ser injerto esponjoso con mínima porción de cortical encastrado en hueso metafisario, a su vez esponjoso). No obstante, la consolidación fue satisfactoria en todos los casos con la pauta postoperatoria seguida. En cualquier caso, el lado positivo de la utilización del aloinjerto sería el no tener que hacer otra herida quirúrgica para extraer el injerto autólogo, reduciendo por tanto la morbilidad y el tiempo quirúrgico. Por este principio la extracción de injerto de cresta ilíaca, u otra zona, sería siempre de segunda elección y sin embargo pensamos que debe ser al

contrario; no debemos olvidar que el mejor injerto es el autólogo y que el uso de injerto heterólogo también tiene sus riesgos.

En otras localizaciones quizá no se de tan bien como en ésta, el platillo tibial, el encastrado del injerto con contacto a presión entre esponjosa y esponjosa.

En casos de polio trauma, con heridas en pelvis o alguna contraindicación de táctica operatoria o contaminación del posible campo dador pensarnos que el aloinjerto es una buena alternativa en el tratamiento de estas fracturas para la estabilización y soporte del segmento tibial deprimido, proporcionando unos buenos resultados funcionales y evitando la morbilidad en la obtención del injerto. Este tipo de fracturas no se presenta, habitualmente, de forma abierta, pero si así fuese no estaría indicado el uso de aloinjerto.

15. CONCLUSIONES

Las principales características socio-demográficas de los casos fueron sexo masculino, adultos entre 20- 40 años. Los tipos de fracturas de la meseta tibial que predominaron fueron III, IV y VI Las principales causas de fracturas de la meseta tibial fueron los accidentes de tránsito seguido de las caídas. Más de la mitad de los casos fueron manejados quirúrgicamente con el abordaje anterolateral y los principales materiales de osteosíntesis utilizados fueron las placas de soporte y los tornillos canulados y esponjosos. Casi uno de 2 pacientes se le colocó injerto óseo. La mayoría de pacientes tuvo un tiempo de espera entre 4-7 días. La función articular después de la cirugía evolucionó mejor con los abordajes anterolateral y lateral, e insatisfactoriamente con el abordaje anteromedial y medial, presentando mejores resultados funcionales las fracturas tipo IV y VI según Schatzker y las manejadas quirúrgicamente con placas de soporte y tornillos canulados.

En ningún paciente se presentaron complicaciones inmediatas y la frecuencia de complicaciones fue de 20% respectivamente.

16. RECOMENDACIONES

- 1.- Disminuir el tiempo de espera para la cirugía.
2. Usar injerto óseo en las fracturas que presenten hundimiento del platillo tibial.
3. Usar abordajes que permitan mejor visualización de fractura para la adecuada restauración de superficie articular.
4. Tener en cuenta que los tratamientos óptimos se dan no solo por la experiencia del cirujano en el procedimiento quirúrgico sino también en el adecuado conocimiento y seguimiento del paciente.
5. Explicar a cada paciente en que consiste la técnica quirúrgica, el manejo post operatorio, la necesidad de fisioterapia teniendo en cuenta las expectativas de cada paciente.
6. Contar con el equipo necesario tanto en sala de operaciones como de rayos X y fisioterapia para el manejo adecuado de cada paciente.
7. Aprender las diferentes técnicas quirúrgicas para brindar un manejo más apropiado de acuerdo a las condiciones de cada tipo de fractura y de cada paciente de manera individual.

16. SUGERENCIAS

Utilizar la clasificación de la AO/ASIF de manera rutinaria para estatificar las fracturas y registrarlo en el expediente tanto en la nota de ingreso, de evolución, pre y posquirúrgica. Registrar el rango de movilidad medido cómicamente por goniómetro y el grado de consolidación así como realizar la nota médica.

Consideramos adecuado estudiar una muestra mayor y en un tiempo de seguimiento más prolongado así como los factores relacionados a la mala evolución de estos pacientes.

17 BIBLIOGRAFIA

1. Holth M. Fractures of the proximal tibia and fibula. En: Rockwood C, Green D, editors. Fractures in Adults. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1991.1725-61.
2. Whittle AP, Wood GW. Fracturas de las extremidades inferiores. En: Canale ST, editor. Cirugía Ortopédica. 10ma ed. St Louis: Mosby; 2001.p.2782- 98
3. Catagni M. Ottaviani G, Maggioni M. Treatment strategies for complex fractures of the tibial plateau with external circular fixation and limited internal fixation. J Trauma 2007; 63(5):1043-53.
4. Tracy Watson J, Wiss DA. Fractures of de proximal tibia and fibula. En: Bucholz Robert W, Heckman James D, editors. Rockwood and Green's. Fractures in adults. 5th ed. Vo. 1 1. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 1801-45.
5. Cuellar, Alberto. complicaciones en las fracturas complejas de la meseta tibial y Factores Asociados. Hospital General de México. Rev. Cirugía y Cirujanos 2006; México. D. F. Vol. 74: 113-245.
6. Sanz Reig, J. Tratamiento Quirúrgico de Fracturas de Meseta Tibial. Hospital General Elda Virgen de la Salud. Rev. Española/Cirugía Osteoarticular. 1998. Alicante, España. vol.2, 432-45.
7. Romero E. Resultados Clínicos y Radiológicos de Fracturas de Meseta Tibial Tratados Quirúrgicamente en pacientes del servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños del año 2006 a Julio 2009. Tesis (Esp. Ortopedia y Traumatología). Managua. Marzo 2012.
8. Santos, Gil. Fracturas de Meseta Tibial. Hospital Clínico Universitario de Valencia. Rev. Española Cirugía Osteoarticular, Valencia, España. 1987; Vol. 1: 138-34.
9. Aroca, M. y col. Tratamiento de las fracturas de meseta tibial mediante reducción abierta y fijación interna. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología II. Hospital Universitario 12 de Octubre. Rev. Sociedad Española de Cirugía Osteoarticular. Madrid, España 1995, Vol. 4: 56-71
10. Nuila, Alfredo. Fracturas de la meseta tibial. Importancia de la clasificación para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico. Hospital American British Cowdray. México D.F. Revista Mexicana de Ortopedia y Trauma 2001; Vol. 15: 178-185.

11. Alegría, Vladimir. Determinar el Comportamiento Clínico y Quirúrgico de las Fracturas de Rodilla en Pacientes del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello desde Abril 2007 a Diciembre 2009. UNAN-León: León, Nicaragua. Tesis (Esp. Ortopedia y Traumatología). 2010.
12. Quintana, Denis. Fracturas de los Platillos Tibiales y su Tratamiento en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello año 1989-1993. UNAN-León. León, Nicaragua. Tesis (Esp. Ortopedia y Traumatología). Enero 1994.
13. Carrilero, Pablo. Tratamiento de las Fracturas de Meseta Tibial: Rol de la Asistencia Artroscópica. Hospital de Clínicas José de San Martín. Rev. Asociación Argentina de Artroscopia. Argentina 2003, Vol. 8; 89-115.
14. Dejour H, Chambat P, Caton J, Melere G. Les fractures des plateau tibial avec lesion ligamentaire. Rev Orthop. Minnessota, 1981, vol.1.593 – 67
15. Darder García, A. Tratamiento de Fracturas de Meseta Tibial. Fundamentos y Técnicas Quirúrgica, Mediante Abordaje Inframeniscal. Rev Mexicana de Cirugía Osteoarticular. México, DF.1995.
16. Bucholz, Robert W. Rockwood & Green. Fracturas en el adulto. Tomo 3. V Ed. Dallas, Texas.
17. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. Tibial Plateau Fractures: the Toronto experience 1968-1975. Clin Orthop. Toronto 1979; 138: 94-104.
18. Marsh JC, Smith ST, Do TT. External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg Am 1995; 77A:661-73.
19. Carrilero P. Resultados del tratamiento de fracturas de meseta tibial. Rev. Asociación Argentina de Cirugía Articular. Argentina 2001. Vol.8, 2-10.
20. Chen HC, et al. Clinical and radiological outcomes following arthroscopic-assisted management of tibial plateau fractures: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015. DOI 10.1007/s00167-014-3256-2
21. Bateman J LD, Ramshaw J. Collagen superfamily. In: W. C, editor. Extracellular Matrix. Melbourne.: Harwood Academic Press.; 1996. p. 22-67.

22. Bauer TW, Muschler GF. Bone graft materials. An overview of the basic science. *Clin Orthop Relat Res.* 2000 Feb(371):10-27.
23. Berruto M, Ferrua P, Uboldi F, Pasqualotto S, Ferrara F, Carimati G, et al. Can a biomimetic osteochondral scaffold be a reliable alternative to prosthetic surgery in treating late-stage SPONK? *Knee.* 2016 Dec; 23(6):936-41.
24. Billote W. Chapter 2: ceramic biomaterials. In: Park J, editor. *Biomaterials Principles and applications.* Boca Ratón, FL: CRC Press; 2003. p. 21-54.
25. Bolognesi MP, Pietrobon R, Clifford PE, Vail TP. Comparison of a hydroxyapatite-coated sleeve and a porous-coated sleeve with a modular revision hip stem. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2004 Dec; 86- A (12):2720-5.
26. Bosch C, Melsen B, Vargervik K. Importance of the critical-size bone defect in testing bone-regenerating materials. *J Craniofac Surg.* 1998 Jul;9(4):310-6.
27. Bose S, Saha S. Synthesis and characterization of hydroxyapatite nanopowders by emulsion technique. *Chemistry Materials.* 2003; 15:4464-9.
28. Bostrom M LJ, Tomin E, Browne M, Berberian W, Turek T, Smith J, Wozney J, Schildhauer T. Use of bone morphogenetic protein-2 in the rabbit ulnar nonunion model. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;327:272-82. 169
29. Bouyer E, Gitzhofer F, Boulos MI. Morphological study of hydroxyapatite nanocrystal suspension. *J Mater Sci Mater Med.* 2000 Aug;11(8):523-31.
30. Boyce T, Edwards J, Scarborough N. Allograft bone. The influence of processing on safety and performance. *Orthop Clin North Am.* 1999 Oct;30(4):571-81.
31. Boyle C, Kim IY. Three-dimensional micro-level computational study of Wolff's law via trabecular bone remodeling in the human proximal femur using design space topology optimization. *J Biomech.* 2011 Mar 15; 44(5):935-42.
32. Boyle WJ, Simonet WS, Lacey DL. Osteoclast differentiation and activation. *Nature.* 2003 May 15; 423(6937):337-42.
33. Bradt J, Mertig M, Teresiak A, Pompe W. Biomimetic mineralization of collagen by combined fibril assembly and calcium phosphate formation. *Chem Mat.* 1999; 11:2694-701.
34. Brekken RA, Sage EH. SPARC, a matricellular protein: at the crossroads of

cellmatrix. *Matrix Biol.* 2000 Dec; 19(7):569-80. 35. Brekken RA, Sage EH. SPARC, a matricellular protein: at the crossroads of cellmatrix communication. *Matrix Biol.* 2001 Jan; 19(8):816-27. 36. Brennan JS. Stata companion. *Methods Mol Biol.* 2010;620:599-626. 37. Brodsky B, Persikov AV. Molecular structure of the collagen triple helix. *Adv Protein Chem.* 2005; 70:

18. ANEXOS

Ilustración 11 Valoración clínica de la función de la rodilla según Rosmasen

ANEXO A. Valoración clínica de la función de la rodilla según Rasmussen

ESCALA CLÍNICA DE RASMUSSEN	
A. QUEJAS SUBJETIVAS	PUNTAJE
○ DOLOR	
● Sin dolor	6
● Dolor ocasional	5
● Dolor constante posterior a la actividad	4
● Dolor en reposo	0
○ CAPACIDAD PARA LA MARCHA	
● Capacidad normal para la marcha	6
● Camina fuera de casa por al menos 1 hora	4
● Caminatas cortas fuera de casa mayores de 15 minutos	2
● Sólo logra caminata en interiores	1
● Confinado a silla de ruedas o cama	0
B. SIGNOS CLÍNICOS	
○ EXTENSIÓN	
● Normal	6
● Rezago de la extensión (0-10°)	4
● Rezago de la extensión >10°	2
○ Flexión	
● ≥140°	6
● ≥120°	5
● ≥90°	4
● ≥60°	2
● ≥30°	0
○ ESTABILIDAD	
● Estabilidad normal en extensión y a 20° de flexión	6
● Estabilidad anormal a 20° de flexión	5
● Inestabilidad en extensión < 10°	4
● Inestabilidad en extensión > 10°	2
○ RESULTADOS	
Excelente	30-27
Bueno	26-20
Promedio	19-10
Pobre	<10

Anexo B. Valoración radiográfica posterior a fractura de meseta tibial según Rasmussen

ESCALA RADIOGRÁFICA DE RASMUSSEN	
A. Depresión articular	
● No presente	6
● <5 mm	4
● 6-10 mm	2
● >10 mm	0
B. Apertura condilar	
● No presente	6
● <5 mm	4
● 6-10 mm	2
● >10 mm	0
C. Angulación	
● <10°	6
● 10-20°	4
● >20°	2
	0
○ RESULTADOS	
Excelente	18
Bueno	17-12
Promedio	11-6
Pobre	<6

Ilustración 13 Clasificación de Khan. A. Fracturas del platillo lateral. B. Fracturas del platillo medial. C. Fracturas del platillo posterior. D. Fracturas del platillo anterior. E. Fracturas-avulsiones. F. Fracturas bicondíleas. G. Fracturas su condíleas

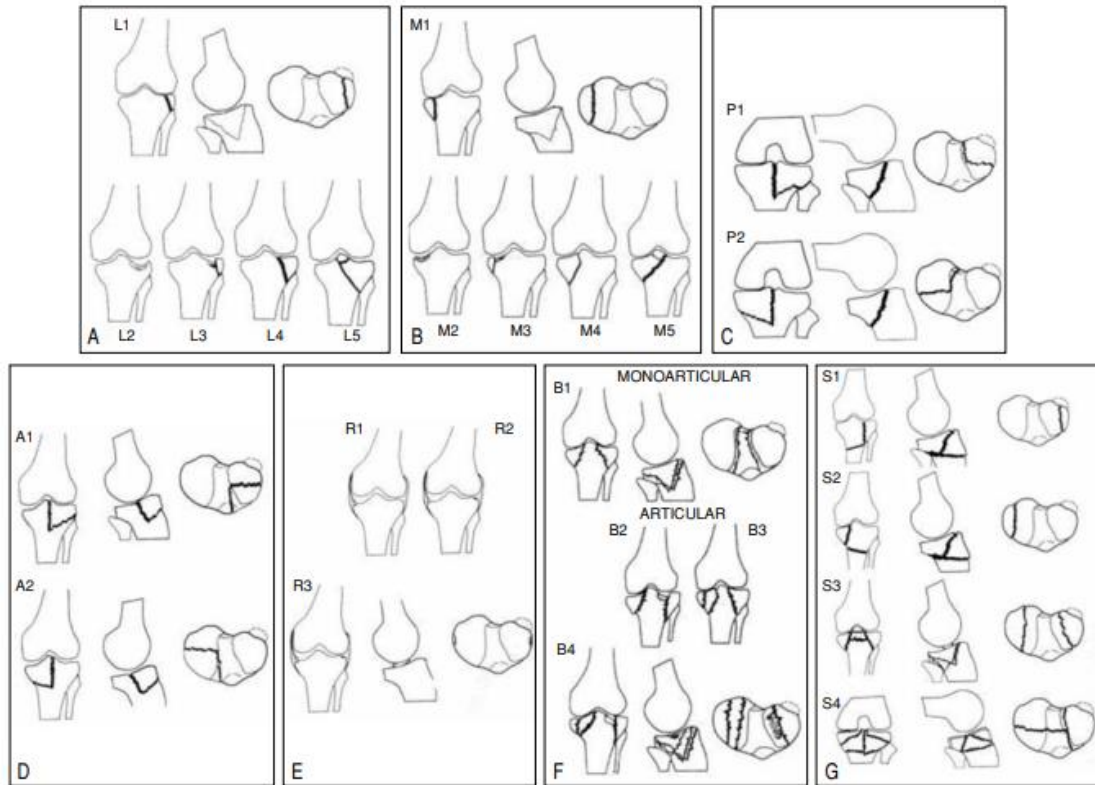


Figura 1. Clasificación de Khan. **A.** Fracturas del platillo lateral. **B.** Fracturas del platillo medial. **C.** Fracturas del platillo posterior. **D.** Fracturas del platillo anterior. **E.** Fracturas-avulsiones. **F.** Fracturas bicondíleas. **G.** Fracturas subcondíleas.

Anexo

Cronograma de actividades (mensual, semestral, anual)

La presente investigación comprende el período del marineró 2018 a marzo 2022

Tabla 9 cronograma de actividades (mensual, semestral, anual)

ACTIVIDAD	MAY 19	JUN 19	JUL 19	AGOST 19	SEP 19	OCT 19	NOV 19	DIC 19	ENE 20	FEB 20
Selección de tema de tesis	X									
Búsqueda bibliográfica	x	X								
Elaboración de marco teórico				x	x					
Elaboración de metodología						x	x			
Elaboración de archivo de datos								x		
Primera revisión de protocolo									x	

Marzo 2020 – identificación de paciente atendidos a partir de enero 2018 con diagnóstico de fractura de meseta tibial.

-marzo domingo 8,15, 22,29, revisión de expediente clínico electrónico, identificando paciente con diagnósticos de fractura de meseta tibial

-abril 5, 12, 19,26 crear tabla en Excel de relación de pacientes con diagnóstico y tratamiento quirúrgico determinado.

-mayo 3, 10, 17, 24,31 mediciones radiológicas prequirúrgicas y posquirúrgicas de pacientes con fractura de meseta tibial.

Junio 7, 14, 21, 28 revisión de expediente clínico de pacientes recabados, revisión de notas de evolución de consulta externa, determinar funcionalidad.

Julio 5, 12, 19,26 determinar cita de seguimiento de paciente para aplicar evaluación funcional Rasmussen

Agosto 2,9 16, 23, 30 recabar datos para realizar análisis.

Septiembre 2020: revisión de datos recabados

Octubre 4.11.18. 2 determinación de seguimiento radiológico a los 3 meses y 6 meses posquirúrgico, realizar mediciones radiológicas.

Semestral

Septiembre 2020: revisión de datos recabados

Marzo 2021: integración de información recabada e inicio de análisis y conclusiones.

ANUAL

MARZO 2020 inicio de recabar paciente con diagnóstico de fractura de meseta tibial

MARZO 2021 inicio de análisis de información recabada

MARZO 2022 realizar conclusiones y finalizar proyecto.

Aspectos éticos y de bioseguridad

.Esta investigación se realizó de acuerdo a las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Se mantuvo oculta la identidad de los pacientes, cumpliendo así con la especificado en la Norma Oficial Mexicana 004-SSA3-2012 del Expediente Clínico, en su apartado 5.7 refiere: “ en los establecimiento para la atención médica, la información contenida en el expediente clínico será manejada con discreción y confidencialidad, por todo el personal del establecimiento, atendiendo los principios científicos y éticos que orientan las disposición establecida en esta Norma y demás disposiciones jurídicas aplicables”.

En algunos pacientes de acuerdo a su requerimiento de acuerdo a cada paciente se realizará toma de auto injerto óseo de cresta iliaca vs injerto óseo de cadáver en chips 4X4 mm solicitado al departamento de trasplantes, por lo que se contará en expediente clínico con consentimiento informado de colocación de injerto óseo.

Infraestructura

El presente trabajo se realizará en el Hospital regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

El Departamento de Traumatología y Ortopedia en el Hospital regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca está conformado por 7 especialistas, distribuyéndose en las distintas subespecialidades de Reemplazo articular y artroscopia, Tumores óseos, Cirugía de columna vertebral. Tiene a su disposición 9 residentes de 4to grado a 1 el grado, distribuidos en las diferentes áreas de emergencia, hospitalización, quirófano y consulta externa. El área de hospitalización está ubicada en el 2do piso del hospital, consta de 47 camas, posee 2 estaciones de enfermería y un ambiente para pacientes infectados.

Consultorio de traumatología y ortopedia de consulta externa localizado en primer nivel.
Consultorio de urgencias traumatología y ortopedia ubicado en planta baja en urgencias médicas.

Operacionalización de variable

Independiente:

- Fractura de meseta tibial

- Abordaje quirúrgico

Dependiente:

- Resultados anatómicos y funcionales postquirúrgicos
- Colocación de injerto óseo vs sin colocación de injerto óseo

Tabla 10 Variables

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA/ VALORES
Edad	Años que el paciente tiene a su ingreso	
Sexo	División de genero hombre o mujer	Femenino / masculino
Agente causal	Causa por medio la cual se produjo la lesión	Accidente de transito Caídas de altura
Clasificación de la fractura	Tipificación de la complejidad de la fractura según Schatzker	Grado I , Grado II , Grado III Grado IV , Grado V, Grado VI
Tipo de tratamiento quirúrgico	medio de osteosíntesis utilizada para fijar la fractura	Tornillos con arandela Placa más tornillos
Abordaje quirúrgico empleado	Consiste en la técnica a través del cual se exponen las estructuras anatómicas para llegar hasta el foco de fractura.	
Tiempo quirúrgico	Duración en horas del procedimiento quirúrgico.	>,< o = 120 minutos
Injerto óseo		Injerto óseo autólogo o cadavérico en chips
tiempo de alta	Tiempo transcurrido en semanas para observar datos radiológicos de sanación (curación) de una fractura	
Función articular	Es la capacidad de una articulación de ejecutar movimientos en todos sus planos, se valoran los siguientes parámetros: Flexión, extensión, deformidad en varo o valgo, fuerza muscular, estabilidad articular	Escala de Rasmussen 3: excelente 28-36 puntos 2: bueno 20-27 puntos 1: regular 10-20 puntos 0: malo 6 a 10 puntos
complicaciones	Afección o consecuencia del proceso patológico actual y/o su tratamiento	Inmediatas: Lesiones de meniscos Lesiones de ligamentos Lesión neurovascular Ninguna Mediatas: Hematoma Artritis Séptica Infección de la herida quirúrgica Ninguna Tardías: Deformidades Angulares Migración de material Rigidez articular Artrodesis Osteomielitis Retardo en la consolidación Ninguna

Instrumentos de medición.

El instrumento de Investigación utilizado es el registro de casos con diagnóstico de fractura de meseta tibial. Mediante un formato de recolección de datos, se reunió la siguiente información: Nombre de paciente, sexo, edad, Tipo de Fractura (Clasificación de Schatzker), Necesidad de Tratamiento Quirúrgico, colocación o no de injerto óseo, Resultado Funcional, Tipo de Complicaciones resultantes.

Se utilizará la ESCALA DE RASMUSSEN para evaluar el resultado funcional después del tratamiento en los pacientes con diagnóstico de fractura de meseta tibial según la Schatzker.