



Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE MEDICINA

TITULO
TRATAMIENTO DE FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA
MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON TÉCNICA MÍNIMA INVASIVA
(MIPO) Y TÉCNICA ABIERTA.

Tesis para obtener el Título de la Especialidad en
Traumatología y Ortopedia

Presenta

Dr. Cornelio Román Soria Sánchez

Asesor:

Dr. Héctor Álvarez Mercado.

México, D. F. a diciembre de 2012
NÚMERO DE REGISTRO:253.2012





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE MEDICINA

TITULO
TRATAMIENTO DE FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA
MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON TÉCNICA MÍNIMA INVASIVA
(MIPO) Y TÉCNICA ABIERTA.

Tesis para obtener el Título de la Especialidad en
Traumatología y Ortopedia

Presenta

Dr. Cornelio Román Soria Sánchez

Asesor:

Dr. Héctor Álvarez Mercado.

México, D. F. a diciembre de 2012
NÚMERO DE REGISTRO:253.2012



Dr. Ricardo Juarez Ocaña
Coordinador de Enseñanza e Investigación.

Dr. José Vicente Rosas Barrientos.
Jefe de Investigación.

Dr. Jorge César Paz Uso.
Profesor Titular del Curso.

Dr. Héctor Álvarez Mercado.
Asesor de tesis.

Dr. Cornelio Román Soria Sánchez
Autor de tesis.

AGRADECIMIENTOS.

A mi familia, amigos, y en especial a todos los médicos que a lo largo de estos años me concedieron la oportunidad de adquirir conocimientos para ejercer esta bella profesión.

ÍNDICE

ANTECEDENTES	7
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
JUSTIFICACIÓN.....	21
OBJETIVOS.....	23
METODOLOGÍA	24
Diseño de estudio	24
Variables.....	26
DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	27
Fuentes de información	27
Plan de análisis.....	27
ÉTICA	28
RESULTADOS.....	29
DISCUSIÓN	31
CONCLUSIONES.	32
LIMITANTES Y RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33

Antecedentes

Las fracturas de huesos largos más comunes son las fracturas tibiales. Se ha estimado que hay 492,000 nuevas fracturas cada año éstas son generalmente difíciles de tratar y su manejo es de forma quirúrgica, el objetivo del manejo quirúrgico es la unión adecuada, el correcto alineamiento, la restauración del mecanismo articular de la rodilla y el tobillo así como de su actividad normal lo más pronto posible.

Las fracturas son una discontinuidad en los huesos, a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso también pueden presentarse debido a algunos padecimientos o a las condiciones propias de la edad.

En general a las causas de las fracturas de la tibia son:

Caídas

Accidentes Golpe directo

Maltrato al menor

Fuerzas repetitivas (atletas en quienes se presentan fracturas por stress).

Existen varios tipos de fractura, que se pueden clasificar atendiendo al estado de la piel en fracturas cerradas en las que la fractura no comunica con el exterior, ya que la piel no ha sido dañada. Fracturas abiertas en las que se puede observar el hueso fracturado a simple vista, es decir, existe una herida que deja los fragmentos óseos al descubierto. Unas veces, el propio traumatismo lesiona la piel y los tejidos subyacentes antes de llegar al hueso; otras, el hueso fracturado actúa desde dentro, desgarrando los tejidos y la piel de modo que la fractura queda en contacto con el exterior.

Los huesos largos se pueden dividir en tres partes principales: la diáfisis, las epífisis y las metáfisis (1).

La diáfisis es la parte más extensa del hueso, que corresponde a su zona media.

Las epífisis son los dos extremos, más gruesos, en los que se encuentran las superficies articulares del hueso. En ellas se insertan gran cantidad de ligamentos y tendones, que refuerzan la articulación.

Las metáfisis son unas pequeñas zonas rectangulares comprendidas entre las epífisis y la diáfisis. Sobre ellas se encuentra el cartílago de crecimiento de los niños (2).

Por lo que las fracturas pueden ser, epifisarias si afectan a la superficie articular, se denominan fracturas articulares y, si aquella no se ve afectada por el trazo de fractura, se denominan extraarticulares, cuando la fractura epifisaria se produce en un niño e involucra al cartílago de crecimiento, recibe el nombre de epifisiólisis. Diafisarias. Pueden afectar a los tercios superior, medio o inferior y las metafisarias que afectan a las metáfisis superior o inferior del hueso (3).

También pueden ser transversales: la línea de fractura es perpendicular al eje longitudinal del hueso, oblicuas: la línea de fractura forma un ángulo mayor o menor de 90 grados con el eje longitudinal del hueso, longitudinales: la línea de fractura sigue el eje longitudinal del hueso, en “ala de mariposa”, cuando existen dos líneas de fractura oblicuas, que forman ángulo entre si y delimitan un fragmento de forma triangular. También están las conminutas, donde hay múltiples líneas de fractura, con formación de numerosos fragmentos óseos. Las fracturas en “tallo verde” cuando en el hueso está incurvado y en su parte convexa se observa una línea de fractura que no llega a afectar todo el espesor del hueso.

De acuerdo a la desviación de los fragmentos, las fracturas también son:

Anguladas: los dos fragmentos en que ha quedado dividido el hueso a causa de la fractura forman un ángulo (4).

Con desplazamiento lateral: las dos superficies correspondientes a la línea de fractura no quedan confrontadas entre si, por haberse desplazado lateralmente uno o los dos fragmentos.

Acabalgadas: uno de los fragmentos queda situado sobre el otro, con lo cual se produce un acortamiento del hueso afectado.

Engranadas; uno de los fragmentos ha quedado empotrado en el otro.

Cuando se clasifican de acuerdo a la forma en que se produjeron se clasifican en:

Traumatismo directo. La fractura se produce en el punto sobre el cual ha actuado el agente traumático.

Traumatismo indirecto. La fractura se produce a distancia del lugar donde ha

actuado el agente traumático.

Contracción muscular brusca. En deportistas y personas con un gran desarrollo muscular se pueden producir fracturas por arrancamiento óseo al contraerse brusca y fuertemente un músculo determinado (5).

Cuadro clínico

Aunque cada fractura tiene unas características especiales, que dependen del mecanismo de producción, la localización y el estado general previo del paciente, existe un conjunto de síntomas común a todas las fracturas, que conviene conocer para advertirlas cuando se producen y acudir a un centro hospitalario con prontitud, el síntoma principal es el dolor el cual suele localizarse sobre el punto de fractura el cual aumenta de forma notable al de movilizar el miembro afectado y al ejercer presión, sobre la zona (6).

Impotencia funcional. Es la incapacidad de llevar a cabo las actividades en las que normalmente interviene el hueso, a consecuencia tanto de la propia fractura como del dolor que ésta origina.

Deformidad. La deformación del miembro afectado depende del tipo de fractura. Algunas fracturas producen deformidades características cuya observación basta a los expertos para saber qué hueso está fracturado y por dónde (7).

Hematoma. Se produce por la lesión de los vasos que irrigan el hueso y de los tejidos adyacentes.

Fiebre. En muchas ocasiones, sobre todo en fracturas importantes y en personas jóvenes, aparece fiebre después de una fractura sin que exista infección alguna. También puede aparecer fiebre pasados unos días, pero ésta es debida, si no hay infección, a la reabsorción normal del hematoma (8).

Diagnóstico

Durante el examen clínico se realiza una historia médica completa y se pregunta cómo se produjo la lesión, de manera habitual encontramos:

Tumefacción, cuando un hueso se rompe aparece tumefacción en el espacio de 24 horas, esto sucede por hemorragia interior de los tejidos, disminución de la circulación venosa, aumento de exudación linfática. Hematoma en los extremos óseos fracturados se forma coagulo o hematoma, este se organiza en el interior

como una masa blanda, crecen nuevos vasos sanguíneos (9).

Granulación en espacio de la cavidad medular se llena con tejido de granulación y se forma una masa semejante a una goma y puede empezarse a presentar la formación de un callo que es cuando se comienza a depositar calcio en el tejido de granulación a lo cual se le llama callo, se dice que la fractura está clínicamente consolidada; es decir que los extremos óseos se mueven como un solo elemento, pero no son lo suficientemente firmes para sostener la tensión.

Radiología

Aquí se puede observar el tipo de fractura, la cual generalmente guía el manejo y su posterior reducción.

Resonancia Magnética nuclear

Este abordaje se realiza principalmente cuando se quiere descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal o tejido nervioso (10).

Complicaciones

Las complicaciones son inmediatas cuando el daño que pueden haber sufrido los tejidos circundantes a la fractura, y las repercusiones que éstas puede tener para el paciente. Se puede encontrar una hemorragia importante que ponga en peligro la vida del individuo, en cuyo caso el tratamiento de la fractura pasará a un segundo término. Puede aparecer una infección, en el caso de fractura abierta, etc. El trauma en si puede producir un shock traumático, determinado por el dolor y la hemorragia en el foco de fractura; debe considerarse que fracturas como de diáfisis femoral o pelvis, son capaces de generar una hemorragia en el foco de fractura, que puede llegar a 1, 2 ó más litros de sangre, generando una anemia aguda y shock hipovolémico, también se puede presentar compromiso de troncos nerviosos, sea por la contusión que provocó la fractura o directamente por los extremos óseos desplazados que comprimen, contusionan, elongan o seccionan el nervio y es posible encontrar una lesión de tipo vascular , ya que una arteria puede sufrir lesiones de diversa naturaleza. Cualquiera que sea, el compromiso vascular debe ser detectado precozmente y resuelto de inmediato. El espasmo arterial traumático: sea por la contusión que provocó la fractura, por los extremos óseos desplazados o por un tercer fragmento proyectado sobre la arteria y puede

observarse una contusión arterial, con trombosis por ruptura de la íntima, que genera además un espasmo que agrava aún más el problema circulatorio, compresión, desgarró o sección de la pared de la arterial que determina déficit vascular distal con gangrena de la extremidad, Pseudo-aneurisma Sin embargo las complicaciones más frecuentes tienen que ver con el tipo de fractura en sí así con en el abordaje para resolverla encontrando que las complicaciones más frecuentes son:

Retraso o defectos en la consolidación ya que puede existir una consolidación lenta o una consolidación defectuosa, o incluso una consolidación en mala posición, o con acortamiento, con lo que el miembro fracturado no recuperará toda su función (11).

La rigidez articular, ésta es una complicación frecuente, debida a la inmovilización prolongada de las articulaciones colindantes con la fractura. Estas articulaciones anquilosadas suelen necesitar de ejercicio y rehabilitación para recuperar toda su movilidad. En ocasiones aparecen zonas de miositis osificante, que son zonas de músculo que se transforman en hueso alrededor del foco de fractura, impidiendo un correcto funcionamiento muscular. Se produce más frecuentemente en el codo, aunque también en el hombro, cadera y rodilla. El tratamiento consiste en la extirpación de la masa ósea alojada en el músculo, entre 6 y 12 meses después de que ésta aparezca, aunque no siempre con buenos resultados.

Osteítis y osteomielitis que son propiamente infecciones del hueso, más frecuentes en las fracturas abiertas (12).

Formación de un callo óseo excesivamente grande, que puede comprimir las estructuras vecinas, causando molestias más o menos importantes.

Lesiones de los vasos sanguíneos, que pueden dar lugar a trombosis arteriales, espasmos vasculares y a la rotura del vaso, con la consiguiente hemorragia. Este tipo de lesiones puede provocar también gangrena seca, debida a la falta de irrigación del miembro afectado.

Estiramientos, compresiones y roturas nerviosas, que se pondrán de manifiesto con trastornos de la sensibilidad y alteraciones de la motilidad y la fuerza musculares.

Cuando la fractura ha sido articular, puede dejar como secuelas: artritis, artrosis y rigidez posterior de la articulación (13).

Las fracturas que afectan al cartílago de crecimiento en los niños pueden ocasionar la detención del crecimiento del hueso fracturado.

Las complicaciones tardías, esta relacionadas con el retardo de la consolidación y son generalmente la pseudoartrosis y la osteoartrosis.

Tratamiento.

En las fracturas metafisarias y epifisarias proximales y distales de tibia, actualmente se tiende a realizar osteosíntesis mínima y la estabilización sólo se recomienda cuando no hay indicación de reducción abierta y fijación interna. En general esto se realiza por medio de dos tipos de clavos los híbridos y modulares, ambos pueden aplicarse aunque existan lesiones importantes de las partes blandas. Con los fijadores híbridos se puede actuar de manera selectiva en las fracturas conminutas de la meseta tibial colocando agujas con oliva, la estabilidad del montaje durante la carga puede aumentarse con la adición de una ficha en la diáfisis y dos o tres barras conectoras del anillo a la diáfisis para evitar la carga en voladizo de un montaje asimétrico para la consolidación de la zona metafisodiafisaria. La colocación de cuatro agujas pretensadas en la zona epifisaria aportan más estabilidad al añadir tornillos percutáneos se consigue una mayor compresión interfragmentaria y, por tanto, mayor estabilidad de la fractura (14).

En rodillas flotantes periarticulares el tratamiento, tanto de la zona supracondílea como de la meseta, se puede realizar con montajes pero es necesario practicar un puenteo de la rodilla uniendo ambos fijadores para estabilizar el complejo lesional. El clavo UTN se recomienda especialmente para las fracturas tibiales diafisarias cerradas, con o sin afectación de partes blandas. Sus indicaciones pueden ampliarse a algunas fracturas recientes de la metáfisis proximal y distal si los pernos de bloqueo garantizan sujeción suficiente en el fragmento periférico. También, después del tratamiento primario con el fijador externo, el clavo UTN sirve para un cambio del tratamiento.

La osteosíntesis clásica con placas es un método de fijación interna rígida de las

fracturas. Se ponen en contacto directo los extremos óseos, sin espacios interfragmentarios, lo que permite la formación directa de hueso o consolidación por primera intención. Los osteoclastos reabsorben el hueso muerto produciendo cavidades de resorción a cada lado del plano de fractura. Posteriormente los vasos sanguíneos acompañados de las células mesenquimales y precursoras de osteoblastos reconstruyen los sistemas haversianos y se realiza el remodelado óseo (15).

La desperiostización bajo la placa puede hacer retrasar y disminuir la formación de callo, así como retardar y reducir el remodelado de los conductos haversianos, originando porosis en la cortical que se encuentra directamente debajo de la placa. Además, el contacto hueso-placa produce daño de los vasos periósticos. Por otro lado, la perforación del hueso necesaria para colocar los tornillos, lesiona el endostio y la cavidad intramedular. Esto puede producir una necrosis ósea local que a su vez puede retrasar la consolidación de la fractura. Debido a estas demostradas alteraciones los nuevos diseños de placas intentan disminuir la superficie de contacto con el hueso y en consecuencia el daño a la circulación perióstica.

El tornillo es un dispositivo de forma helicoidal que convierte fuerzas rotatorias en movimiento lineal; la forma en hélice de la rosca hace que cuando éste gire dentro de un material, el tornillo se mueva a lo largo de su eje longitudinal. Cabeza: es la parte superior del tornillo que permite la colocación del destornillador mediante una hendidura en la propia cabeza y detiene el movimiento cuando contacta con la superficie del hueso o de la placa, Alma: es el cilindro central. El diámetro del alma o diámetro menor determina el tamaño mínimo del agujero que permitirá que el tornillo pueda introducirse en el hueso, y por lo tanto es el diámetro mínimo que habrá que brocar, rosca es la parte del vástago del tornillo con forma helicoidal y corresponde al diámetro exterior del tornillo o diámetro mayor. Los tornillos pueden presentar una rosca completa, si están roscados a todo lo largo de su alma, o rosca parcial si tan sólo lo están en la parte distal. Los tornillos de rosca parcial también se conocen como de vástago liso y pueden tener una rosca parcial larga o corta. El diámetro exterior de la rosca define el tornillo, por ejemplo, un

tornillo de cortical de 4,5 es un tornillo de cortical con un “diámetro mayor” de 4,5 mm . El poder de sujeción de un tornillo, una vez introducido en el hueso, reside en la cantidad de rosca insertada (16).

El paso de rosca del tornillo: es la longitud de desplazamiento del tornillo con cada vuelta de la hélice de 360°. Cuanto más corta sea esta distancia, más estrecho es el paso de rosca y más vueltas de hélice hay que dar para introducir el tornillo. Los tornillos pueden ser, De cortical: está diseñado para introducirse en la cortical del hueso que presenta una estructura relativamente rígida y dura. Son de rosca completa y tiene un paso de rosca estrecho, es decir, existe poca distancia entre las espiras de la rosca, De esponjosa: están diseñados para la fijación en hueso esponjoso metafisario y epifisario con gran porosidad. Este tipo de tornillo posee una gran diferencia entre el diámetro mayor de la rosca y el diámetro menor del alma, es decir tiene una rosca más ancha, así como un paso de rosca más ancho que los de cortical (17).

Tipos de diseño de placas

Existen placas de compresión dinámica estrechas y anchas y a su vez para distintos diámetros de tornillo (los más comunes son de 4,5 mm, 3,5 mm y 2,7 mm). Las placas anchas de 4,5 mm se suelen usar en fémur (a veces en húmero); las placas estrechas de 4,5 mm en tibia y húmero y las de 3,5 mm en antebrazo, pelvis, peroné y clavícula. Las placas de bajo contacto, se diseñaron para disminuir la superficie de contacto placa-hueso con el objetivo de reducir el daño a la circulación perióstica. Las placas convencionales tienen casi un 100% de contacto con el hueso bajo la placa, mientras que las de bajo contacto sólo un 50%, lo que reduce la aparición de osteoporosis cortical bajo la placa. Además, la superficie inferior de los agujeros está recortada con lo que se permite una mayor libertad en la angulación de los tornillos, tanto longitudinal como transversalmente (18).

El concepto de tornillo bloqueado a la placa ha revolucionado la osteosíntesis interna. Consiste en la fijación del tornillo a la placa con un ángulo fijo mediante una rosca en la cabeza del tornillo. Esto ayuda a proporcionar una mayor rigidez al sistema, disminuye las posibilidades de desmontaje de la osteosíntesis o pérdida

de reducción y aumenta la resistencia a las cargas axiales (16) , con lo que se consigue una mejor fijación en huesos de baja calidad y en fracturas conminutas sin contacto entre los fragmentos principales. Sin embargo los tornillos de cabeza bloqueada no permiten dar compresión al foco de fractura y sólo pueden colocarse en la dirección predeterminada por la rosca de la placa.

La evolución de los diseños de las placas ha permitido combinar las ventajas de las placas de compresión dinámica y las que aportan las placas con tornillos bloqueados, consiguiendo un agujero combinado que permite realizar compresión del foco mediante tornillos convencionales o fijación del tornillo a la placa con tornillos bloqueados de cabeza roscada (19).

Las placas bloqueadas de ángulo fijo o uniaxiales son de gran ayuda para las fracturas complejas como las fracturas supracondíleas del fémur. Diseños recientes de placas bloqueadas permiten cierta variabilidad en el ángulo de fijación del tornillo a la placa, y por tanto, dirigir el tornillo en diferentes direcciones . El número de complicaciones es similar al que presentan las placas de ángulo fijo; las placas bloqueadas poliaxiales ofrecen una mayor versatilidad en la fijación sin un aparente incremento de complicaciones mecánicas o pérdidas de reducción (20).

Las placas de reconstrucción, presentan una hendidura a ambos lados entre los agujeros lo que permite moldearlas en los tres planos del espacio, para adaptarlas a superficies complejas como la pelvis, el húmero distal o el calcáneo. Los agujeros tienen una forma oval y permiten realizar compresión dinámica en el foco de fractura. Actualmente están comercializadas placas de reconstrucción con el sistema de tornillos bloqueados que mejoran la fijación de la placa.

Placa curvada o de tercio de caña son placas de tan solo 1 mm de grosor, por lo que son delicadas y se deforman con facilidad y su sección es de un tercio o un cuarto de circunferencia. Sólo pueden ofrecer una estabilidad limitada. Son útiles en áreas con poca cobertura de partes blandas, como el maléolo externo del tobillo, el olécranon o la parte distal del cúbito. Los agujeros tienen forma oval por lo que es posible realizar compresión. Una forma bastante frecuente de utilizar estas placas es como placa de sostén en combinación con tornillos de

compresión.

La función de una placa no depende exclusivamente de su diseño, sino en el modo de aplicación. Las funciones de las placas son:

- Neutralización
- Compresión
- Sostén
- Placa puente
- Banda de tensión

La fijación con tornillo de compresión y placa de neutralización es un método tradicional y muy efectivo para aportar fijación rígida a una fractura diafisaria simple con un trazo no perpendicular al hueso, es a través de un tornillo de tracción o compresión interfragmentaria combinado con una placa de neutralización o de protección para dar mayor estabilidad al sistema. El tornillo a compresión se puede colocar a través de la placa o en el exterior de la misma. Este efecto se consigue cuando la parte del tornillo proximal a la fractura se desliza por el agujero sin hacer presa; una vez ha atravesado la fractura, al roscarse en el fragmento distal, aproxima los fragmentos cuando la cabeza contacta con el fragmento proximal. Es muy importante el ángulo de inserción del tornillo y su colocación perpendicularmente a la fractura ya que si ello no se consigue se puede crear un plano de cizallamiento que haga perder la reducción obtenida (21).

Placas de compresión dinámica son las denominadas placas de compresión dinámica pueden realizar autocompresión. Una vez reducida la fractura, se coloca un tornillo a cada lado excéntricamente en el agujero ovalado de la placa. Debido a la configuración del agujero con superficie inclinada, la introducción excéntrica distalmente a la fractura en el agujero produce un desplazamiento de la placa sobre el hueso y compresión del foco de fractura. Gracias al diseño ovalado del agujero de estas placas, también se pueden colocar tornillos a través de la placa con función de compresión interfragmentaria, pudiendo angular el tornillo según la localización de la línea de fractura.

Compresión por premoldeado, cuando una placa plana se aplica sobre un hueso

recto mediante cualquier sistema para obtener compresión, ésta se produce de forma desigual; las corticales más alejadas de la placa pueden separarse a medida que se comprimen las corticales cercanas a la placa. Para evitar esto se debe premoldear previamente la placa con una forma cóncava de unos 8° a la altura de la fractura, de manera que toque en sus extremos más alejados al hueso. De este modo al aplicar compresión las corticales más alejadas se comprimen en primer lugar y posteriormente se comprimen las situadas directamente debajo de la placa.

Maurice Müller presentó en 1965 una técnica para realizar compresión del foco de fractura con una placa, mediante el denominado tensor o compresor externo. Es útil en fracturas transversales u oblicuas cortas. Es importante fijarse hacia qué lado de la fractura se colocará el tensor en las fracturas oblicuas, porque podría desplazar la fractura si no se hace correctamente. El tensor tiene que situarse en el lado de la fractura con el ángulo agudo, de manera que quede bloqueado por la placa al hacer compresión. Previamente se fija la placa con tornillos al hueso a un lado de la fractura y en el otro lado se fija el compresor, distalmente a la placa. El tensor externo se fija al hueso con un tornillo y por el otro lado se engancha a la placa. Mediante una rosca, se realiza tracción de la placa hacia el tensor, consiguiendo compresión axial del foco de fractura. Posteriormente se fija la placa y se retira el tensor.

La placa puente, se denomina así las placas que puentean o saltan una fractura conminuta, cuando no existe contacto entre los fragmentos y consecuentemente el hueso no participa en la estabilidad de la fijación. En esta situación no se realiza compresión del foco, tan sólo se estabilizan los extremos del hueso íntegro. Es importante mantener una correcta alineación en todos los planos de los fragmentos principales proximal y distal. Para realizar esta función son ideales las placas con estabilidad angular, ya sean por tornillo bloqueado o implantes del tipo tornillo-placa.

Placa como banda de tensión, esta esta asociada al concepto de transferencia de cargas dentro del hueso, cuando a un hueso largo se le aplica compresión axial, al ser una estructura tubular curva, experimenta tensión en un lado y compresión en

el contrario. Una banda de tensión es un dispositivo que transforma las fuerzas de tensión en fuerzas de compresión. Para que una placa actúe como banda de tensión es necesario mantener algunas condiciones.

Frecuentemente es necesario contornear las placas rectas para que queden colocadas según la anatomía del hueso. Si esto no se hace, se puede perder la reducción al colocar los tornillos convencionales y atraer el hueso a la placa. Para realizar este moldeado existen prensas de mesa y grifas. Hay placas que ya se fabrican con una forma similar a la del hueso a fijar, facilitando o eliminando la necesidad de este moldeado. Localizaciones típicas para este tipo de placas son las regiones epifisometafisarias de los huesos largos, la clavícula y el calcáneo.

Osteosíntesis mínimamente invasiva con placas

La técnica MIPO consiste en realizar una reducción indirecta y cerrada de la fractura normalmente controlada mediante radiología intraoperatoria. Posteriormente se desliza la placa en el plano submuscular o subcutáneo minimizando el daño de las partes blandas y se colocan los tornillos mediante pequeñas incisiones en la piel. Algunas placas poseen una guía que es un sistema externo que ayuda a la colocación de los tornillos. La placa puentea la zona de fractura y se realiza la osteosíntesis a modo de fijador interno con implantes de estabilidad angular bloqueados y moldeados previamente, sus complicaciones están relacionadas con la técnica quirúrgica, el patrón fracturario, el estado de las partes blandas, la utilización y mecánica de la placa. Muchas complicaciones pueden evitarse realizando una correcta planificación preoperatoria, una selección adecuada del implante y una disección cuidadosa y limitada de las partes blandas. También puede presentarse Intolerancia del material el cual consiste en dolor o sensación desagradable al comprimir las partes blandas que recubren la placa. Esta complicación se observa con mayor frecuencia en los huesos más superficiales y con menor recubrimiento de partes blandas, como el calcáneo, tibia, olécranon, clavícula, rótula o maléolos. El roce de la piel con la placa podría llegar a producir dehiscencia de la herida quirúrgica, necrosis cutánea o protrusión del material de osteosíntesis a través de la piel. En tal caso se debe retirar, si es posible, el material evitando la aparición de estas complicaciones. En

circunstancias normales se recomienda un tiempo mínimo antes de la extracción de la placa de un año para la tibia, 18 meses para el antebrazo y húmero y dos años en el caso del fémur. Se puede presentar también una rotura o aflojamiento del material, el cual puede estar producido por una fijación insuficiente de la fractura debido a falta de compresión, selección inadecuada de los tornillos, aplicación biomecánica errónea, etc. También puede tener relación con las características del paciente. En la osteoporosis, debido a la mala calidad ósea, se presenta con mayor frecuencia el aflojamiento de la osteosíntesis por el deficiente anclaje de los tornillos. Ha significado un gran avance en este campo la utilización de las placas con tornillos bloqueados (22). En los pacientes con retardos de la consolidación se pueden encontrar roturas de la osteosíntesis por fatiga del material antes de que la fractura llegue a consolidar. Otra causa de aflojamiento es la infección del material de osteosíntesis.

Pregunta de investigación

Las fracturas de tibia son una de las principales causas de consulta del servicio de traumatología de nuestro hospital y especialmente en los casos de las fracturas diafisarias, estas requieren de atención que permita ofrecer una mejor expectativa al paciente. Es necesario determinar si tanto los períodos de recuperación así como las complicaciones posibles son mejores en los pacientes que son intervenidos por los abordajes de mínima invasión o si las técnicas abiertas siguen constituyendo la mejor opción para los pacientes que presentan fracturas diafisarias de la tibia, por lo que nos realizamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cual será el mejor tratamiento para las fracturas diafisarias de tibia, la osteosíntesis con técnica mínima invasiva (MIPO) o la técnica abierta?

Justificación

La necesidad de contar con datos objetivos de un manejo de fracturas diafisarias tibiales, que permita ofrecer una mejor perspectiva a los pacientes, le permitirá a la institución contar con elementos que permitan impulsar cirugías que representen a la larga una disminución de los costos vía la disminución de complicaciones, así como de un menor tiempo de recuperación facilitará a la institución el impulso de ésta técnica, dará al personal médico la posibilidad de decidir con mejores criterios clínicos el tipo de manejo y al paciente se le podrá ofrecer una atención con mejores condiciones que le ofrezcan mejores expectativas.

Hipótesis

El riesgo de presentar complicaciones es mayor en pacientes con reducción de la fractura diafisaria de la tibia con técnicas abiertas que con la técnica de mínima invasión.

El tiempo de recuperación de la técnica de mínima invasión es menor que las técnicas abiertas.

Objetivos

General

Determinar el riesgo de presentar complicaciones en los pacientes sometidos a una reducción de fractura diafisaria de la tibia con técnicas abiertas y la técnica de mínima invasión.

Específicos

- 1.Determinar la presencia de diferencias en el tiempo de recuperación de la fractura diafisaria de la tibia con la técnica de mínima invasión y las técnicas de reducción abiertas.
- 2.Determinar el tipo y frecuencia de complicaciones de la fractura diafisaria de la tibia con la técnica de mínima invasión y las técnicas de reducción abiertas.

Metodología

Fueron analizados los expedientes clínicos de los pacientes sometidos a reducción de fractura diafisaria de tibia de los últimos dos años. Aquí se realizó la búsqueda de los pacientes en quienes la fractura diafisaria fue reducida por técnica de MIPO.

Fueron incluidos todos los pacientes de enero 2009 a enero de 2012

Diseño de estudio

Observacional

Transversal

Retrospectivo

Grupo de estudio

El grupo control fueron los pacientes tratados con fractura diafisaria de la tibia que fuesen tratados con reducción de la fractura con técnicas abiertas.

Tamaño de la muestra

Pacientes comprendidos entre el 21 de noviembre del 2008 al 30 de junio del 2009

Criterios de inclusión

Ser Derechohabiente del ISSSTE

Pacientes que se hallan reducción fractura diafisaria de la tibia

Contar con expediente clínico

Ser pacientes diagnosticados en el año 2009, 2010 y 2011.

Criterios de exclusión

Fracturas proximales de tibia.

Criterios de eliminacion.

Expediente clínico incompleto.

Análisis de datos

Se realizó una determinación de la razon de momios así como las pruebas de significancia estadística.

Variables

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo transcurrido entre el nacimiento y el momento de la presentación de la fractura	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
Sexo	Característica fenotípica del género del paciente	Cualitativa dicotómica	Hombre Mujer
Sangrado	Hemorragia ocurrida durante la reducción de la fractura	Cuantitativa discreta	Mililitros reportados en el expediente clínico
Tiempo Quirúrgico	Lapso requerido para la reducción de fractura en quirófano	Cuantitativa discreta	minutos
Tiempo de recuperación	Días transcurridos desde la intervención al momento de alta	Cuantitativa discreta	Minutos
Tiempo de consolidación de fractura	Periodo de tiempo para determinar que la fractura ha sido resuelta	Cuantitativa discreta	Minutos
Infección nosocomial	Infección presentada por causa de la intervención o el tiempo de recuperación en el hospital	Cualitativa dicotómica	Presencia o ausencia
Secuelas	Presentación de eventos no deseados en la atención del paciente	Cualitativa politómica	Presentación de Retraso de consolidación, pseudoartrosis o consolidación viciosa
Número de consultas	Número de atenciones por facultativo referentes a la atención y resolución de la fractura	Cuantitativa discreta	Número de consultas
Instrucción deo cirujano	Grado obtenido por parte del responsable quirúrgico de la resolución de la fractura	Cualitativa dicotómica	Residente Médico de base
Padecimiento concurrente	Presentar algún padecimiento crónico reportado	Cualitativa nominal	Reporte en el expediente clínico

Fuentes de información

La recolección de información se realizará de los expedientes clínicos de los pacientes capturados en las libretas de cirugía del período de enero de 2009 a enero de 2012 y serán ingresados de forma directa a una base de datos del programa de Excel de acuerdo a la definición operacional establecida para cada variable.

Plan de análisis

Se realizará una búsqueda de información de los expedientes de los pacientes con reducción de fractura diafisiaria de tibia con las técnicas abiertas y de mínima invasión, esta información será presentada en una primera fase de forma descriptiva con cuadros y graficas así como la obtención de las frecuencias necesarias y una segunda fase donde se realizaran las pruebas de hipótesis para determinar las diferencias entre los diferentes abordajes así como sus riesgos los cuales serán presentados en forma de tablas.

Ética

De acuerdo con los artículos 96, 100 y 102 de la Ley General de Salud a los que se rige el ISSSTE, este estudio se puede catalogar como de riesgo nulo para los participantes, ya que no involucra procedimientos que pongan en peligro su salud. Los datos obtenidos serán de expedientes clínicos, y el manejo de los nombres será de manera agrupada, confidencial y dado que la información requerida no será recolectada directamente de algún paciente, a este estudio no aplican otro tipo de consideraciones.

Resultados

La muestra se compone de 73 pacientes, de los cuales 43 (59%) son femeninos y 31(41%) masculinos.

De los pacientes que fueron incluidos en el estudio el 50.5% de los pacientes fueron intervenidos bajo la técnica de mínima invasión y 49.5% de los casos, según se observa en el gráfico.

El tiempo promedio de estancia intrahospitalaria para las dos técnicas fue de 3.4 ± 1.12 .

Se presentaron complicaciones en 7 pacientes, 6 de ellos se presentaron hematoma y un caso de infección de herida quirúrgica.

En cuanto a la comorbilidad de los pacientes la más frecuente fue la diabetes*, seguida de la hipertensión arterial como observamos en el siguiente cuadro.

Comorbilidad	Mínima invasión (frecuencia)	Abordaje Abierto (frecuencia)	Total
Diabetes	7	4	7
Hipertensión Arterial Sistémica	2	2	4
Otras	2	4	6
Total	11	10	21

* una paciente pudo haber presentado más de un padecimiento es posible que el resultado sea más del total de casos estudiados

Respecto de edad esta fue 35.12 ± 5.1 para el grupo de mínima invasión y de 36.7 ± 3.9 años. Sin tener diferencia estadísticamente significativa.

Se realizó la prueba de hipótesis de las variables de sangrado quirúrgico, tiempo quirúrgico y días de estancia para saber si existen diferencias estadísticas entre los dos grupos intervenidos previo calculo de varianzas donde se observó igualdad de varianzas, así mismo se encontraron los siguientes valores los cuales se muestran en el siguiente cuadro (No 2).

Cuadro No.2 Pruebas de hipótesis para tiempo, sangrado quirúrgico y días de estancia entre los pacientes sometidos a cirugía bajo la técnica de mínima invasión y abordaje abierto

Variables	Diferencia de medias	p	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
Tiempo Quirúrgico	33.38	0	22.787	43.971
Sangrado Quirúrgico	32.69	0.001	15.915	49.463
Días de estancia.	2.64	0	1.4	3.888

Para la presentación de complicaciones se analizó respecto de cada uno de los abordajes quirúrgicos obteniendo lo siguiente:

Cuadro No 3. Prueba de hipótesis para complicaciones en pacientes intervenidos de acuerdo a la técnica quirúrgica.

	Mínima invasión	Abierto	P
Complicaciones	3	4	0.075

Finalmente se realizó una determinación de la razón de Momios para conocer si existía riesgo o si la técnica de mínima invasión presentaba alguna protección, por lo que se utilizó la presentación de una complicación como caso y la mínima como exposición encontrándose una RM de 0.583 como podemos observar en el cuadro No.4.

Cuadro No.4 Pruebas asociación para la obtención de riesgos en pacientes sometidos a técnica de mínima invasión

Variables	RM	IC al 95%		Chi cuadrada	P
Complicaciones	0.5833	0.097	3.506	0.3358	0.562

Discusión

Como podemos observar nuestra población pertenece a un grupo de edad mayormente joven, lo cual es explicado a que es ésta población la que más frecuentemente presenta este tipo de lesiones.

En el caso del sexo prácticamente no hay diferencia a pesar que era de esperarse que se presentaran una mayor cantidad de casos entre mujeres sin embargo.

El tiempo quirúrgico también fue sometido a una prueba de hipótesis, aquí encontramos un valor de p de 0.0 por lo que podemos observar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos para el tiempo quirúrgico siendo menor en el grupo de pacientes intervenidos con la técnica de mínima invasión, con una diferencia de 33.38 minutos menos.

Para la variable de tiempo de sangrado encontramos una significancia de 0.003 observamos que existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos encontrando 32.7 mililitros menos de sangrado con la técnica de mínima invasión respecto al abordaje abierto.

En lo que respecta a los días de estancia encontramos diferencias una significancia estadística de 0.01 para el caso de los pacientes atendidos con la técnica de mínima invasión.

No fue posible demostrar la existencia de diferencias respecto de las complicaciones, ya que nuestros datos fueron superiores al valor de 0.05 para la obtención del valor de p.

De igual forma encontramos que la Razón de Momios, que la técnica de mínima invasión tenía valores de factor protector para las complicaciones, sin embargo no encontramos significancia estadística y los intervalos tocaron la unidad

Conclusiones.

Se encontraron encontrado diferencias que permiten sustentar el rechazo de la hipótesis nula que hemos planeado sin embargo ya que al menos para el caso del sangrado y tiempo quirúrgico, el tiempo de estancia encontramos diferencias significativas, por lo que podemos concluir que la técnica de mínima invasión representó una mejor opción para los pacientes intervenidos bajo ésta.

Bibliografía

1. Niall D, Mahony J, McElwain J. Plating of humeral shaft fractures – has the pendulum swung back?. *Injury* 2004; 35:580-586.
2. Livani B, Dias W. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. *Injury* 2004; 35:587-595.
3. Krettek C, Muller M, Miclau T. Evolution of minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) in the femur. *Injury* 2001; 32:14 – 23.
4. Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratanavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the tibial shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury* 2005; 36:530-538.
5. Perren S. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. Review Article. *J Bone Joint Surgery Br* 2002; 84B(8):1093-1110.
6. Perren S. Minimally invasive internal fixation, History, essence and potential of a new approach. *Injury* 2001; 32:S1-S3.
7. Sanders R, Haidukewych G, Milne T, Dennis J, Latta L. Minimal versus Maximal plate fixation techniques of the Ulna: the Biomechanical effect of number of screws and plate length. *J Orthop Trauma* 2002; 16(3):166-171.
8. Baumgaertel F, Buhl M, Rahn B. Fracture healing in biological plate osteosynthesis. *Injury* 1998; 29(3):S3-S6.
9. Helfet D, Haas N, Schatzker J, Matter P, Moser R, Hanson B. AO Philosophy and principles of fracture management – its evolution and evaluation. *J Bone Joint Surgery Am* 2003; 85:1156-1160.
10. Kamineneni S, Ankem H, Sanghavi S. Anatomical considerations for percutaneous proximal tibial fracture fixation. *Injury* 2004; 35:1133-1136.
11. Jeon I, Chang O, Kim P. Minimal invasive percutaneous plate osteosynthesis for complex fracture. *Injury* 2004; 35:631-633.
12. Wong E, Lee E. Percutaneous plating of lower limb long bone fractures. *Injury* 2006; 37:543-553.

13. Apivatthakakul T, Arpornchayanon O. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) combined with distraction osteogenesis in the treatment of bone defects. A new technique of bone transport: a report of two cases. *Injury* 2002; 33:460-465.