

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, possibly a saint or scholar, with his arms outstretched. Above him is a golden crown or mitre. To the left is a golden castle or fortress, and to the right is a golden lion rampant. Below the central figure is a landscape with green hills and a white path leading to a white building. The entire scene is set against a light blue background. The seal is surrounded by a grey border containing the Latin text "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS CIBIS CONSPICUA".

**TIEMPO DE CONSOLIDACION, DE FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA, EN PACIENTES
TRATADOS QUIRURGICAMENTE MEDIANTE PLACA DE BAJO CONTACTO Y
COMPRESION DINAMICA**

JORGE ESTUARDO BARILLAS AGUILAR

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Febrero 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Jorge Estuardo Barillas Aguilar

Carné Universitario No.: 100021358

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el trabajo de tesis **"TIEMPO DE CONSOLIDACIÓN, DE FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA, EN PACIENTES TRATADOS QUIRÚRGICAMENTE MEDIANTE PLACA DE BAJO CONTACTO Y COMPRESIÓN DINÁMICA"**

Que fue asesorado: Dr. Gianfranco Paccagnella Zilberman

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2016.

Guatemala, 08 de febrero de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala ,26 de junio de 2015

Doctor

Franklin Morales Bravatti MSc.

Coordinador Docente Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología-

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Dr. Morales:

Por este medio le informo que revise el contenido del informe Final de Tesis con el título:

"Tiempo de consolidación, de fracturas diafisarias de tibia, en pacientes tratados quirúrgicamente mediante placa de bajo contacto y compresión dinámica 4.5 mm con apoyo inmediato vrs. apoyo tardío" del Doctor Jorge Estuardo Barillas Aguilar, con No. De carne 100021358. El cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted:

Atentamente

Dr. Gianfranco Paccagnella
Médico y Cirujano
Traumatología y Ortopedia
Colegiado No. 12469

Dr. Gianfranco Paccagnella Zilberman.

Asesor de tesis

Hospital General de Accidentes "Ceibal" del I.G.S.S.-

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: postgrado.medicina@usac.edu.gt



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 26 de junio de 2015

Doctor
Franklin Morales Bravatti MSc.
Coordinador docente en la maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en
Ortopedia y Traumatología
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital General de Accidentes "Ceibal" del I.G.S.S


Presente

Estimado Dr. Morales:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título: "Tiempo de consolidación, de fracturas diafisarias de tibia, en pacientes tratados quirúrgicamente mediante placa de bajo contacto y compresión dinámica 4.5 mm con apoyo inmediato vrs. apoyo tardío", del Doctor Jorge Estuardo Barillas Aguilar, carné 100021358, el cuál apruebo por llenar los requisitos solicitados por la maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología de la universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me despido de Usted:

Atentamente,


Dr. Allan Jacabo Ruano Fernández
Revisor de tesis
Asesor Metodológico de Investigación
En la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Facultad de Ciencias Médicas USAC

Dr. Allan Jacabo Ruano Fernández
MEDICO Y CIRUJANO
PEDIATRA
BOLETAO 7041

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: postgrado.medicina@usac.edu.gt

INDICE DE CONTENIDO

	INDICE DE TABLAS	i	
	RESUMEN	ii	
I.	INTRODUCCION		1
II.	ANTECEDENTES		3
III.	OBJETIVOS	9	
	3.1 GENERALES	9	
	3.2 ESPECIFICOS	9	
IV.	MATERIAL Y METODO	10	
	4.1 TIPO DE ESTUDIO	10	
	4.2 POBLACION A ESTUDIAR	10	
	4.3 UNIDAD DE ANALISIS	10	
	4.4 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	11	
	4.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	12	
	4.6 TECNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA RECOLECCION DE DATOS	14	
	4.7 ALCANCE Y LIMITES	15	
	4.8 ASPECTOS ETICOS	15	
V.	RESULTADOS	16	
VI.	DISCUSION Y ANALISIS		
	17		
	6.1 CONCLUSIONES		
	19		
	6.2 RECOMENDACIONES	20	
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21	
VIII.	ANEXOS	25	

INDICE DE TABLAS

	Página
Cuadro No. 1	16
Cuadro No.2	16

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad establecer qué tipo de apoyo, inmediato o tardío, es el más adecuado para un paciente al cual se le ha realizado una osteosíntesis de tibia mediante una placa de bajo contacto y compresión dinámica (LCDCP) de 4.5 mm estrecha y tornillos. Se estudiaron 96 pacientes, los cuales cumplían con los criterios de inclusión del estudio. Se dividió la población en dos grupos, uno al cual se le inicio un apoyo inmediato y un segundo grupo al cual se le inicio un apoyo tardío. Se realizaron controles radiográficos periódicamente, así como una evaluación clínica cada mes para poder determinar el grado de consolidación de la fractura diafisaria de tibia. Al finalizar el estudio se recolectaron los datos através de una hoja de recolección de datos y mediante una prueba de chi cuadrado se pudo concluir que, el inicio de apoyo antes de las 4 semanas, tiene influencia significativa (OR: 11.85; $p=0.05$) sobre el tiempo de consolidación de la fractura, tras una osteosíntesis con placa LCDCP4.5 mm y tornillos, además de que el apoyo inmediato, tiene un influencia significativa (OR: 1.36; $p=0.05$) sobre la reincorporación laboral de los pacientes de una forma más temprana que en el grupo de apoyo tardío. Por último se determinó que establecer un protocolo postoperatorio respecto al apoyo del miembro inferior operado puede contribuir en varias formas tanto al paciente como a la institución, debido a que el paciente se incorpora de una forma más rápida a sus labores por lo que el hospital gasta menos recursos en el paciente.

I. INTRODUCCION

En la actualidad las fracturas de huesos largos, tales como la tibia, se han incrementado debido al mayor uso de medios de transporte de alta velocidad así como a la práctica de deportes de contacto. El diagnóstico de dichas lesiones se realiza de forma sencilla por parte del médico en la emergencia, mediante radiografías simples. Por otra parte el manejo de estas fracturas es muy amplio. Éste puede ir desde un tratamiento conservador con un aparato de yeso hasta un tratamiento quirúrgico de varias etapas. El tratamiento por el cual se va a optar depende de muchos factores, tales como la edad del paciente, las condiciones médicas, el estado de los tejidos blandos de la pierna, si la fractura es expuesta o cerrada, la cronicidad de la fractura, la calidad del hueso. Entre las opciones terapéuticas se pueden mencionar: aparatos de yeso, placas con tornillos, placas bloqueadas, clavos bloqueados y fijación externa.

El tratamiento completo de estas lesiones óseas es un tratamiento integral en donde no solamente cirujanos ortopedistas están involucrados. Para poder tener los mejores resultados funcionales se deben de involucrar al tratamiento fisioterapeutas que juegan un papel esencial y muy importante en el periodo de la recuperación.

Enfocando nuestro estudio en pacientes tratados dentro de las instalaciones del Hospital General de Accidentes, Ceibal, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el periodo correspondiente del 2011-2014, por fracturas diafisarias del tercio medio, tercio proximal y distal de tibia, tratadas mediante osteosíntesis con una placa convencional, LCDCP con tornillos de 4.5 mm. Se ha tomado la conducta dentro de la institución ya por muchos años de proteger la cirugía en el periodo postoperatorio con un canal de yeso tipo tibiopodalico así como la indicación de no apoyar el miembro afectado por periodos en promedio de 4-8 semanas.

Al evidenciar que el proceso de consolidación es avanzado se retira el canal de yeso y se inicia un apoyo parcial. El resultado final es una fractura consolidada, sin embargo esta modalidad a mí parecer presenta ciertas desventajas. Se ha comprometido la movilidad del tobillo, por haber estado inmovilizado tanto tiempo, así también se ha observado algunos casos de atrofia muscular por desuso de la pierna afectada, la incorporación a las actividades cotidianas del paciente también se ven retrasadas, por lo que le toma más

tiempo incorporarse a sus labores. Desde el punto de vista hospitalario, esto conlleva otras desventajas, ya que el paciente tiene que asistir un mayor número de veces a la consulta externa, gastando recursos del hospital y tiempo del personal médico que se podría utilizar en otros pacientes.

Actualmente hay mucha literatura acerca del manejo postoperatorio en este tipo de fracturas, correspondiente a fisioterapia, cuidado de herida operatorio, manejo de tejidos blandos entre otros, sin embargo existe muy poca evidencia acerca del tema del apoyo postoperatorio del miembro afectado. ¿Qué es mejor? , ¿Apoyo inmediato o tardío?, ¿Apoyo parcial o total? ¿El uso de muletas o andador?

La razón por la cual se está llevando a cabo este estudio es para demostrar que el apoyo postoperatorio inmediato estimula la consolidación de la fractura a una tasa mucho más rápida que aquella misma fractura a la cual se le da apoyo de forma tardía.

Con esto lograríamos una consolidación de la fractura y una reincorporación laboral más rápida. Esta modalidad, en la cual se inicia el apoyo postoperatorio inmediato, se considera únicamente cuando se han cumplido todos los principios para una osteosíntesis adecuada, entre los cuales se pueden mencionar los principios de Lambotte: 1. Reducción anatómica, 2. Fijación interna estable, 3. Preservación de la vascularidad y 4. Movilización activa e indolora de músculos y articulaciones.

El estudio se realizará con los pacientes pertenecientes al servicio de miembro inferior dentro Instituto Guatemalteco de Seguridad Social "El Ceibal". La población a estudio incluirá a pacientes masculinos con diagnóstico de fractura diafisaria, del tercio medio, proximal o distal de la tibia, tratados mediante osteosíntesis con placa convencional LCDCP estrecha y tornillos 4.5, durante los años 2013 al 2014

II. ANTECEDENTES

Las fracturas de la diáfisis de la tibia no pueden ser tratadas siguiendo unas simples reglas. Debido a su localización, la tibia está expuesta a muchas lesiones. Es el hueso largo que más comúnmente se fractura. Debido a que un tercio de la tibia es subcutánea en toda su longitud, las fracturas expuestas son más frecuentes que en cualquier otro hueso largo. El flujo sanguíneo de la tibia es muy precario en comparación con otros huesos cubiertos por masas musculares más grandes. Las fracturas de alta energía pueden estar asociadas a síndrome compartamental o a un daño vascular o neurológico. Debido a la presencia de las articulaciones adyacentes del tobillo y la rodilla es difícil ajustar las deformidades rotacionales luego de una fractura por lo que a la hora de la reducción es importante corregir dicha alteración ¹.

Las indicaciones para un tratamiento quirúrgico o conservador de las fracturas de la tibia continúan en debate. A pesar que en el pasado la tendencia era el tratamiento no quirúrgico, hoy en día éste se reserva para fracturas cerradas, estables, aisladas con nada o mínimo desplazamiento causadas por traumas de baja energía. El tratamiento quirúrgico está indicado para traumas de alta energía. Estas fracturas generalmente son fracturas inestables, conminutas y asociadas a lesiones de tejidos blandos de distintos grados ¹.

El tratamiento quirúrgico permite movilidad temprana, permite acceso a tejidos blandos, y se evitan las complicaciones de la inmovilización. Los objetivos del tratamiento es obtener una fractura, consolidada, alineada, un apoyo sin dolor y una rodilla y tobillo con arcos de movilidad funcionales. El tratamiento óptimo tiene que cumplir con estos objetivos y así mismo minimizar las complicaciones, especialmente las infecciones ¹.

2.1. EVALUACION

La evaluación de las fracturas de la tibia tendría que incluir una historia detallada y un examen físico. El miembro se inspecciona en busca de heridas y contusión de tejidos blandos así como un examen neurovascular exhausto. Un déficit en los pulsos o un deterioro neural puede ser un signo de síndrome compartamental o lesión vascular, lo cual se tiene que identificar y tratar de emergencia. Se tiene que examinar el fémur, tobillo y rodilla ipsilateral en busca de lesiones asociadas. Al terminar la evaluación del miembro este se inmoviliza de forma cuidadosa. Se

obtienen posteriormente radiografías anteroposterior y lateral así como de la rodilla y tobillo^{1, 2}.

2.2 CLASIFICACION

Existen muchas clasificaciones, sin embargo la más utilizada para fracturas de diáfisis femoral es la de AO, la cual las divide en 3 grupos dependiendo del trazo de fractura^{3, 6}.

A: fracturas simples

B: fracturas con tercer fragmento

C: fracturas complejas



2.3. OPCIONES TERAPEUTICAS

La selección del tratamiento en casos de fracturas inestables de tibial distal que no se extienden hacia la articulación es aún un tema de discusión. Se han descritos varios tratamientos tales como la fijación externa, clavos intramedulares y placas.⁴

Una de las opciones terapéuticas más utilizadas, son las placas de osteosíntesis, principalmente las placas bloqueadas, que aportan una estabilidad angular para la fijación de las fracturas. La forma anatómica de la placa previene la mala alineación de la fractura, provee una distribución adecuada del peso tanto en el plano axial como angular y por último tener en cuenta que el fin con los implantes es obtener una consolidación de la fractura de forma fácil y sin dañar las estructuras biológicas.⁵

Las regiones metafisiadiáfisiarias de la tibia se encuentran en riesgo de daño del flujo sanguíneo periosteal, por lo que existen también técnicas quirúrgicas, tales como la MIPO, en las cuales se preserva el hematoma dentro de la fractura mientras que al mismo tiempo se previene una lesión iatrogénica de los tejidos blandos así como de la circulación sanguínea.^{5,6}

2.3.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR

Se ha visto que el tratamiento conservador con yeso o un brace funcional es un método efectivo para el tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral que evitan las potenciales complicaciones del tratamiento quirúrgico. Para que el tratamiento conservador sea exitoso, el aparato de yeso tiene que mantener la fractura alineada y que ésta presente un trazo de fractura que permita el apoyo temprano para evitar una no unión o retraso en la consolidación.⁷

La cantidad de mala alineación y acortamiento considerado aceptable también es controversial. Las recomendaciones en la literatura varían mucho: 4-10 grados de varo-valgo, 5-20 grados de mala alineación en el plano anteroposterior, 5-20 grados de rotación y 10-20 mm de acortamiento. Mantener una fractura alienada es difícil y si esto no se logra mediante un aparato de yeso, está indicado el tratamiento quirúrgico.^{2,7,8}

2.3.2 TRATAMIENTO CON PLACA Y TORNILLOS

Fracturas del tercio proximal y distal de la diáfisis de la tibia, inestables y desplazadas son las indicaciones más precisas para tratar dichas lesiones con placa y tornillos, especialmente cuando son muy difíciles de tratar mediante un clavo o requieren una reducción anatómica (fracturas con trazo articular).⁹

Las placas por otro lado están contraindicadas en aquellos pacientes en donde la condición de los tejidos blandos no está en condiciones adecuadas.^{10,11}

Los siguientes principios descritos por Tscherne son relevantes:

1. Colocar una placa debajo de tejido blando en buenas condiciones
2. Crear un complejo placa- hueso estable que permita la consolidación
3. Al aplicar la placa no desperiostisar mas el hueso de lo que la lesión ya hizo.¹²

2.4 CIRUGIA ANATOMICA

La anatomía de la tibia permite fácilmente la colocación de una placa, especialmente en su superficie subcutanea medial, lugar donde no interviene o perjudica el suplemento sanguíneo para el hueso. Adicional a esto la cara medial de la tibia es un área relativamente plana por lo que el moldeo de la placa es sencillo^{13,14}.

La cara lateral de la tibia también es una área accesible, sin embargo es necesario la separación de la musculatura así como tener cuidado con estructuras vasculares y nerviosas. El contorno de la placa es más demandante.^{14, 15}

La selección correcta de la reducción es probablemente la parte más importante de la fijación interna. Ya sea por medios directos o indirectos, el propósito es lograr la alineación del eje del miembro inferior en todos los planos incluyendo la malrotación. La manipulación para obtener la reducción tiene que ser gentil y lo menos traumática posible con el fin de no comprometer la irrigación sanguínea de los fragmentos de la fractura.¹⁶

Con patrones de fracturas simples, tales como espirales, oblicuas o con tercer fragmento, una reducción anatómica directa es el objetivo, seguido de una fijación con placa y/o compresión interfragmentaria.¹⁷

En casos de patrones de fracturas complejos, una reducción exacta no es mandatorio y la placa únicamente tiene que cumplir la función de placa puente tratando de restaurar el largo, rotación y alineamiento axial.^{17, 18}

2.5 TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

La pierna se mantiene elevada con el tobillo a 90 grados por 5-7 días o hasta que la dorsiflexión activa este restaurada. Movilidad activa del tobillo y la rodilla se inicia inmediatamente con la ayuda de un fisioterapeuta. Una vez el edema ha sido controlado, si el paciente lo tolera, se inicia el apoyo parcial (10-15Kg). A la semana 4-6 el apoyo se incrementa. Dependiendo de los hallazgos radiológicos y clínicos, el apoyo completo se alcanza a la semana 10-12 postoperatoria.²

2.6 APOYO POSTOPERATORIO

Las fracturas del miembro inferior son unas de las más comunes tratadas por los cirujanos ortopédicos y lograr recomendaciones apropiadas en torno a la carga necesaria alrededor del foco de fractura es esencial. La carga inmediata puede mejorar la funcionalidad y acelerar el retorno a las actividades laborales, con lo que se minimizaría el impacto económico de la lesión.^{19,20}

2.7 CIENCIA BASICA DE LA CARGA Y LA CONSOLIDACION DE LA FRACTURA

Wolff, describió la habilidad del tejido óseo de remodelarse y alterar su arquitectura en respuesta a las fuerzas mecánicas que actúan sobre él. En un hueso normal, los osteocitos residen dentro de una matriz llena de líquido. La carga mecánica sobre el hueso produce un gradiente de presión hidrostática en dicha matriz. Los osteocitos perciben dichos cambios en el flujo del fluido y alteran su expresión genética y sus señales extracelulares. Los mediadores predominantes de dicho proceso son las moléculas activadoras de los receptores del ligando del factor nuclear K-B y la osteoprotegerina. La primera actúa para la estimulación de los precursores de los osteoclastos para que se diferencie en osteoclastos maduros, mientras que la segunda bloquea la osteoclastogénesis y disminuye la supervivencia de los osteoclastos existentes.^{21,22,23}

Modelos de animales a los cuales se les realizaron osteotomías, ha demostrado que la carga axial controlada o moderada, conlleva a una formación de un callo más voluminoso y a una tasa de consolidación más rápida, comparada con los modelos a los que no se les dio apoyo.²³

Esfuerzos para optimizar los protocolos de carga han sugerido que la carga cíclica produce una osteogénesis superior a la alcanzada en los protocolos en los cuales hay restricción a través del foco de fractura. Sin embargo el protocolo ideal no se ha determinado.²⁴

2.8 RESTRICCIÓN DE LA CARGA Y TOLERANCIA DEL PACIENTE

Restringir la carga viene con un costo fisiológico alto. En pacientes sanos, el no permitir la carga, ya sea total o parcial, resulta en un incremento de 4 veces del gasto energético para la deambulación comparado con el apoyo total.

Pacientes a los que se les permite un apoyo parcial perciben una deambulaci3n menos cansada de aquellos pacientes a los que se les restringe el apoyo.^{25,26}

No como en los casos de fijaci3n absoluta, las t3cnicas biol3gicas requieren alienaci3n utilizando placa puente sin aplicar compresi3n en el foco de fractura. De ese modo se obtiene una fijaci3n relativa. Este tipo de fijaci3n es el3stica.²⁷ Ocurren micromovimientos a nivel del foco de fractura y la estabilidad se comienza a dar mediante la formaci3n de un callo 3seo.²⁸

Se ha podido concluir que se han obtenido resultados muy satisfactorios mediante la osteos3ntesis con placas. Considerando otros m3todos que tambi3n se pueden utilizar, no se han reportado mayores complicaciones que puedan afectar el resultado funcional final del paciente. Adem3s este m3todo permite una movilidad temprana y una rehabilitaci3n sin ning3n soporte externo. El resultado final tanto funcional como cl3nico es bueno a pesar de las complicaciones menores reportadas en la literatura.^{29,30}

III. OBJETIVOS

3.1 General:

- 3.1.1 Establecer cómo el tipo de apoyo, inmediato o tardío, influye en el tiempo de la consolidación de la fractura de diáfisis tibial, luego de una osteosíntesis con placa LCDCP 4.5mm estrecha

3.2 Específicos

- 3.2.1 Comparar el tiempo de consolidación de una fractura diafisaria, tercio medio, proximal o distal sin trazo articular tratada mediante osteosíntesis con placa LCDCP, 4.5 mm estrecha y tornillos, a la cual se le da poyo inmediato con las que se les da apoyo tardío
- 3.2.2 Describir los hallazgos radiográficos sugestivos de una consolidación, en pacientes sometidos a una osteosíntesis de diáfisis tibial con placa LCDCP 4.5mm y tornillos.
- 3.2.3 Determinar el tiempo de reincorporación de los pacientes a sus labores nuevamente, luego de la cirugía.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Analítico transversal

4.2 POBLACION A ESTUDIO

Pacientes masculinos entre las edades de 20-50 años, sin comorbilidades, afiliados al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS, con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, tratados y operados en el servicio de Modulo de Miembro Inferior en el periodo de 2012-2013 con placa LCDCP 4.5 mm y tornillos

4.2.1 MUESTRA

Por conveniencia, con un total de 96 pacientes (n=96) en un periodo de dos años (2012-2013)

4.2.2 ANALISIS ESTADISTICO

Análisis de datos através de **Epi Info**, utilizando prueba del coeficiente de contingencia de Pearson (Prueba de Chi cuadrado)

4.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Expedientes clínicos de pacientes post osteosíntesis de diáfisis tibial con placa LCDCP 4.5 mm con tornillos.

4.4 CRITERIO DE INCLUSION Y EXCLUSION

4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes masculinos activos
- Edad comprendida entre los 20-50 años
- Fractura diafisaria del tercio medio proximal, medio y medio distal de la tibia cerradas
- No comorbilidades asociadas
- Osteosíntesis con placa LCDCP 4.5mm estrecha y tornillos
- Fractura aislada de la tibia sin otras lesiones óseas asociadas.
- Buena cobertura cutánea

4.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes femeninas
- Comorbilidades asociadas
- Paciente parapléjicos
- Pacientes mayores de 50 años y menores de 20 años
- Fracturas de tibia con trazo articular
- Fracturas expuestas o con pérdida de cobertura cutánea
- Requerir fisioterapia luego de dar caso concluido
- Osteosíntesis con clavo intramedular

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Medición
Consolidación ósea radiográfica	La formación de un cayo óseo en 3 de las 4 corticales	Formación de cayo óseo	Nominal	Placas de rayos x
Consolidación ósea clínica	Grado de energía con que se manifiesta una sensación penosa y desagradable en la pierna determinada por la escala análoga visual del dolor	Ausencia de dolor y estabilidad ósea al examen físico	Nominal	Escala análoga visual del dolor del 0 al 10 más examen físico
Apoyo inmediato	Deambulación con distribución del peso en dos muletas	Apoyo del pie operado con dos muletas, 2 semanas postoperatorio	Nominal	Boleta de recolección de datos
Apoyo tardío	Deambulación con distribución del peso en dos muletas	Apoyo del pie operado con dos muletas, 4 semanas postoperatorio	Nominal	Boleta de recolección de datos
Tiempo de reincorporación laboral	Integración nuevamente a sus actividades laborales	Determinar la fecha en expediente médico del día	Nominal	Boleta de recolección de datos

		del alta e inicio de labores		
Consolidación ósea rápida	Una consolidación ósea entre la 6 y 8 semana post quirúrgico del 98%	La formación de un cayo óseo así como ausencia del dolor y estabilidad clínica	Nominal	Boleta de recolección de datos
Consolidación ósea tardía	Una consolidación ósea más allá de la 8 semana post quirúrgico del 98%	La formación de un cayo óseo así como ausencia del dolor y estabilidad clínica	Nominal	Boleta de recolección de datos.

4.6 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

4.6.1 TÉCNICA

La información clínica de cada uno de los pacientes fue obtenida de los expedientes clínicos y trasladada a la hoja de recolección de datos

4.6.2 PROCEDIMIENTO

Se localizaron los expedientes de los pacientes que fueron tratados quirúrgicamente por una fractura diafisaria de tibia, mediante placa LCDCP 4.5 estrecha con tornillos. Se revisó cada evolución, de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del estudio, para evaluar aquellos pacientes a los que se les inicia apoyo inmediato así como aquellos pacientes a los que se les dio apoyo tardío, tanto clínico como radiológicamente. Luego se establece la fecha en la que se le da caso concluido y de esta forma se calcula el tiempo de consolidación. Todo paciente al que se le da caso concluido es porque la fractura ha consolidado sin ninguna complicación.

4.6.3 INSTRUMENTOS

Expedientes clínicos y placas de rx. Se recolecta la información obtenida de las papeletas clínicas para poder determinar el momento en el cual se le da caso concluido al paciente y correlacionarlo con los hallazgos radiográficos.

4.6.4 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se ingresaron al estudio los pacientes tratados quirúrgicamente por una fractura diafisaria de tibia sin trazo articular, mediante una osteosíntesis con placa LCDCP de 4.5 mm estrecha y tornillos. Se tomaron los datos de los expedientes médicos tales como el día en que se realizó la cirugía así como el día que se inicia el apoyo parcial (inmediato o tardío) y por último el día en que se da caso concluido para poder así determinar el tiempo que tardó en consolidar la fractura.

4.7 ALCANCES Y LIMITES

4.7.1 Alcances: Con el presente estudio se pretendió determinar qué tipo apoyo, inmediato o tardío es el más adecuado para el paciente correctamente identificado, que fue sometido a una osteosíntesis de tibia con placa LCDCP 4.5mm estrecha, para lograr una consolidación y un retorno laboral más rápido.

4.7.2 Límites: No se tomaron en consideración los expedientes médicos que no tenían información sobre el tipo de apoyo dado al paciente o retorno laboral.

4.8 ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION

El nombre de los pacientes que participaron en el estudio se mantuvo en el anonimato durante todo el proceso de recolección de datos, así como la información y resultados de los pacientes no fue divulgada a terceras personas. No hubo ningún beneficio de ninguna clase, ni para el investigador ni como para la institución donde se llevó a cabo. En ningún momento se puso en peligro la vida ni el miembro afectado, de los pacientes participantes y por último los resultados finales se presentaron a las autoridades del Hospital General de Accidentes, "El Ceibal", del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Departamento de Traumatología y Ortopedia.

V. RESULTADOS

Cuadro No. 1

“Tiempo de consolidación respecto al apoyo indicado”

Tiempo de consolidación	Apoyo Parcial Inmediato	Apoyo Parcial tardío	Total	%
Consolidación rápida (6-8 semanas)	40	6	46	47.91 %
Consolidación tardía (> ó = 8 semanas)	18	32	50	52.09 %
Total	58	38	96	100 %

Fuente: Hoja de recolección de datos

Cuadro No. 2

“Reincorporación laboral respecto al apoyo indicado”

Reincorporación laboral (meses)	Apoyo Inmediato	Apoyo Tardío	%
6 - 8	23	19	43.75 %
8 - 12	26	28	56.25 %
Total	49	47	100 %

Fuentes: Hoja de recolección de datos

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

Actualmente no existen protocolos establecidos basados en evidencia científica sobre el tipo de apoyo ideal para el paciente post osteosíntesis de tibia mediante placa LCDCP 4.5mm mas tornillo, que contribuyan a una consolidación más temprana o a mejorar la funcionalidad del miembro afectado.

Actualmente existe evidencia condradictoria sobre el inicio de apoyo en los pacientes a los que se les proporciona este tratamiento, puesto que algunas directirces señaladas como útiles se refutan en otros artículos, dejádo al tratante con evidencia científica limitada sobre la terapéutica postoperatoria adecuada.

En el presente trabajo se trató de comprobar que el inicio del apoyo a las dos semanas post operatorio contribuiría a una consolidación más temprana. No solo esto ayudaría al paciente a una recuperación más rápida sino que también permitiría al paciente retornar a sus actividades laborales antes de lo estimado.

Se utilizó el programa Epi Info en su versión 7 el cual se encuentra disponible en <http://wwwn.cdc.gov/epiinfo/7/index.html> . Se analizaron 96 datos de pacientes que fueron operados con placa LCDCP 4.5mm y tornillos y que cunplieron con todos los criterios de inclusión. Se crearon dos tablas de contingencia para resumir los datos recolectados (Tabla no. 1 y Tabla no. 2) y se analizaron las mismas por medio del test de Chi cuadrado.

Se determinó que el apoyo inmediato condujo a una consolidación temprana (OR: 11.85, $p= 0.05$), lo que indica, que de los patienten que recibieron apoyo inmediato el 86.96% consolidó de forma temprana, estableciendo de esta forma que, indicar a los pacientes iniciar el apoyo con muletas luego de trascurridas 2 semanas de la cirugía puede conducir a una consolidación temprana. Varios factores deben ser tomados en cuenta al emitir recomendaciones en base a este resultado. Si bien cada caso debe ser individualizado, el paciente debe recibir un plan educacional adecuado que le permita comprender el uso correcto de las muletas y la progresión adecuada del apoyo.

Así también, es importante rasaltar que los pacientes incluídos en este estudio no presentaron desde el inicio ninguna complicación y por ende, debe evaluarse el apoyo inmediato en casos particulares como fractura expuestas o presencia de factores que

puedan alterar la consolidación. Debe considerarse también la técnica quirúrgica y el resultado del procedimiento, puesto que con cirujanos experimentados pueden esperarse mejores resultados y por ende puede asumirse que estos pacientes son candidatos ideales para el inicio de apoyo más temprano. Así mismo es imperativo difundir los resultados de este análisis para que puede analizarse si este resultado es reproducible y puede beneficiar a más pacientes.

En conclusión, podemos sugerir, que cada paciente debe de ser individualizado y una vez cumpla con los criterios descritos: edad comprendida entre los 20 y 50 años, que no haya exposición de la fractura, que no presente algún proceso infeccioso, que tenga buena cobertura cutánea así como los tejidos blandos en adecuadas condiciones, en otras palabras que sea una fractura simple y muy importante que la estabilidad dada por el cirujano experimentado sea lo suficientemente estable, entonces se puede considerar el inicio del apoyo de una forma temprana a las 2 semanas.

De los pacientes analizados, un 49% volvió a laborar de forma temprana y de estos un 54% fueron pacientes a los que se les indicó un apoyo inmediato. Por medio del análisis estadístico se determinó que el apoyo temprano es un factor determinante para retornar al trabajo de forma temprana (OR: 1.36, $p= 0.05$). Estos resultados son beneficiosos tanto para el paciente como para la institución puesto que, si es posible que el paciente regrese a laborar de forma temprana y con una extremidad funcional, se limitará el tiempo que debe recibir una compensación económica, así como la ausencia laboral del paciente.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El apoyo del miembro operado es permitido siempre y cuando la estabilidad dada sea lo suficientemente resistente (95%) y autorizado por el cirujano experimentado
- 6.1.2 El apoyo inmediato a las dos semanas es permitido siempre y cuando se individualice al paciente. Edad entre 20-50 años, fracturas simples, paciente activo y que comprenda las indicaciones del uso de las muletas.
- 6.1.3 El inicio de apoyo antes de las 4 semanas, tiene influencia significativa (OR: 11.85; $p=0.05$) sobre el tiempo de consolidación de la fractura, tras una osteosíntesis con placa LCDCP4.5 mm y tornillos
- 6.1.4 El plan educacional al paciente, sobre el tiempo de inicio del apoyo y el tipo de apoyo es un factor importante para obtener una consolidación de la fractura.
- 6.1.5 Es imperativo individualizar a cada paciente para poder iniciar el apoyo temprano para poder evitar complicaciones futuras.
- 6.1.6 El apoyo inmediato, tiene un influencia significativa (OR: 1.36; $p=0.05$) sobre la reincorporación laboral de los pacientes de una forma más temprana que en el grupo de apoyo tardío
- 6.1.7 El apoyo parcial inmediato en fracturas complejas (expuestas, sin cobertura cutánea o algún proceso infeccioso) no es recomendado por el riesgo de fallo de material o pérdida de la reducción.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1. Establecer un protocolo de inicio de apoyo adecuado para lograr una consolidación ósea lo antes posible
- 6.2.2. Fomentar una movilidad temprana de rodilla y tobillo para lograr un resultado funcional óptimo
- 6.2.3. Escoger cuidadosamente al paciente ideal para realizar una osteosíntesis con placa y así poder iniciar un apoyo temprano.
- 6.2.4. Realizar más estudios sobre qué tipo apoyo y cuando comenzar el mismo, para lograr una consolidación más temprana y así lograr una disminución en el tiempo de seguimiento del paciente.
- 6.2.5 Optimizar los protocolos post operatorios, ya que esto tiene un gran impacto positivo en el aspecto económico

VII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cirugía Ortopédica, 11 edición, Campbell, Vol.3, Cap. 51, 3117-3131.
2. AO Principles of Fracture Management, 7 edición, Cap 4.8.2, 523-529.
3. Beris AE, Soucacos PN, Glisson RR, et al. *Load tolerance of tibial plateau depressions reinforced with a cluster of K-wires*. Bull Hosp Joint Dis. 1996, 55:12–15.
4. Russell TA, Leighton RK, Bucholz RW, et al. *The gold standard in tibial plateau fractures? A prospective multicentre study of AIBG vs. AlphaBSM*. 71st Annual Meeting, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004:595
5. Morrison J. *Bioengineering analysis of force actions transmitted by the knee joint*. Biomed Eng (NY). 1968, 4:164–170.
6. Zelle BA, Bhandari M, Espiritu M, Koval KJ, Zlowodzki M. *Treatment of distal tibia fractures without articular involvement: a systematic review of 1125 fractures*. J Orthop Trauma 2006; 20: 76-9.
7. Field JR, Hearn TC, Caldwell CB. *Bone plate fixation: an evaluation of interface contact area and force of the dynamic compression plate (DCP) and the limited contact-dynamic compression plate (LC-DCP) applied to cadaveric bone*. J Orthop Trauma 1997; 11: 368-73.
8. Schatzker J. *Changes in the AO/ASIF principles and methods*. Injury 1995; 26: 516.
9. Borg T, Larsson S, Lindsjo U. *Percutaneous plating of distal tibial fractures. Preliminary results in 21 patients*. Injury 2004; 35: 60814.

10. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Guy P, Tscherne H. *Minimally invasive plate osteosynthesis: does percutaneous plating disrupt femoral blood supply less than the traditional technique?* J Orthop Trauma 1999; 13: 401-6
11. Perren SM. *Physical and biological aspects of fracture healing with special reference to internal fixation.* Clin Orthop Relat Res 1979; 138: 175-96.
12. Bailon-Plaza A, van der Meulen MC. Beneficial effects of moderate, early loading and adverse effect of delayed or excessive loading on bone healing. J Biomech. 2003, 1069-1077.
13. Jagodzinski M, Krettek C. *Effect of mechanical stability on fracture healing.* Injury 2007, S3-S10
14. Anatomía Humana, 11 edición, Henri Rouvière, André Delmas, Vol3, Pág. 338-348
15. Winstein CJ, Pohl PS, Cardinale C, Green A, Sholtz L, Waters CS. *Learning a partial weight bearing skill: Effectiveness of two forms of feedback.* Phys Ther 1996, 985-993.
16. Ruedi T, Webb JK, Allgower M. *Experiencie with the dinamic compression plate in 418 recent fractures of the tibial shaft.* Injury 1976, 252-257.
17. Beherens F, Searls K. *External fixation of the tibia. Basic concepts and prospective evaluation.* J Bone Joint Surg, 1986, 246-254.
18. Szyszkowitz R. *Tibia shaft fractures. Berlin Heidelberg New York.* Springer-Verlag, 574-576.
19. Watson JT. *High energy fractures of the tibial plateau.* Orthop Clin North Am. 1994, 723-752.

20. A.I. Kapandji, Fisiología Articular, 5ta edición Cap. III
21. Herrera A, Domingo J, Martinez A. *Results of osteosynthesis with intramedullary nail in tibial fractures*. Int Orthop 2008, 767-772.
22. Ahl T, Dalen N, Holmberg S, Selvik G. *Early weight bearing of displaced ankle fractures*. Acta Orthop Scand 1986, 526-529.
23. Claes LE, Heigele CA, Neidlinger-Wilke C. *Effects of mechanical factors on the fracture healing process*. Clin Orthop Relat Res 1998, 132-147.
24. Cunningham JL, Evans M, Kenwright J. *Measurement of fractures movement in patients treated with unilateral external skeletal fixation*. J Biomed Eng 1989, 118-122.
25. Gustow MD, Department of Orthopedics, Palo Alto Medical Foundation, J Am Acad Orthop Surg 2007, 15, 474-485
26. Hustedt JW, Blizzard DJ, Baumgaertner MR, Leslie MP, Grauer JN. *Is it possible to train patients to limit weight bearing on a lower extremity?*. Orthopedics 2012, 31-37.
27. Warren CG, Lehmann JF. *Training procedures and biofeedback methods to achieve controlled partial weight bearing*. Arch Phys Med Rehabil 1975, 449-455.
28. Watson JT, Anders M, Moed BR. *Management strategies for bone loss in tibial shaft fractures*. Clin Orthop 1995, 315:138-52.
29. Sommer C, Gautier E, Müller M, Helfet DL, Wagner M. *First clinical results of the Locking Compression Plate (LCP)*. Injury 2003; 34: 43-54.
30. Borrelli J Jr, Prickett W, Song E, Becker D, Ricci W. *Extraosseous blood supply of the tibia and the effects of different plating techniques: a human cadaveric study*. J Orthop Trauma 2002; 16: 691-5.

VIII. ANEXOS

8.1 ANEXO No. 1:

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (HGA CEIBAL)



CARACTERISTICAS DEL PACIENTE

- EDAD _____ AÑOS

- GÉNERO: MASC _____ FEMENINO _____

- FECHA DE ACCIDENTE Y FECHA DE CIRUGÍA _____

- INICIO DE APOYO CON MULETAS _____

- FECHA QUE SE DETERMINA LA CONSOLIDACION DE LA FRACTURA _____

- FECHA DE INICO DE LABORES _____

PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "TIEMPO DE CONSOLIDACION, DE FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA, EN PACIENTES TRATADOS QUIRURGICAMENTE MEDIANTE PLACA DE BAJO CONTACTO Y COMPRESION DINAMICA" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.