

Guía de Práctica Clínica

Diagnóstico y Tratamiento de Fractura de la Diáfisis de Tibia





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DIRECTOR GENERAL

MTRO. DANIEL KARAM TOUMEH

DIRECTOR DE PRESTACIONES MÉDICAS

DR. SANTIAGO ECHEVARRÍA ZUNO

TITULAR DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA

DR. FERNANDO JOSÉ SANDOVAL CASTELLANOS

COORDINADOR DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD

DR. MARIO MADRAZO NAVARRO

COORDINADORA DE ÁREAS MÉDICAS

DRA. LETICIA AGUILAR SÁNCHEZ

COORDINADOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA MÉDICA

DR. SERGIO ALEJANDRO MORALES ROJAS

TITULAR DE LA UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS EN SALUD

DR. ALBERTO LIFSHITZ GUINZBERG

COORDINADOR DE POLÍTICAS DE SALUD

DR. JAVIER DAVILA TORRES

COORDINADORA DE EDUCACIÓN

DRA. LILIA ELENA MONROY RAMÍREZ (ENCARGADA)

COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. FABIO ABDEL SALAMANCA GÓMEZ (ENCARGADO)

COORDINADOR DE PLANEACIÓN EN SALUD

LIC. MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ DÍAZ PONCE

TITULAR DE LA UNIDAD DE SALUD PÚBLICA

DR. ÁLVARO JULIÁN MAR OBESO

COORDINADORA DE PROGRAMAS INTEGRADOS DE SALUD

DRA. IRMA HORTENSIA FERNÁNDEZ GÁRATE

COORDINADOR DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y APOYO EN CONTINGENCIAS

DR. VÍCTOR HUGO BORJA ABURTO

COORDINADOR DE SALUD EN EL TRABAJO

DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA

COORDINADOR DE CONTROL TÉCNICO DE INSUMOS

DR. RODOLFO A. DE MUCHA MACÍAS

Durango 289- 1A Colonia Roma
Delegación Cuauhtémoc, 06700 México, DF.
Página Web: www.imss.gob.mx

Publicado por IMSS
© Copyright IMSS "Derechos Reservados". Ley Federal de Derecho de Autor

Editor General
División de Excelencia Clínica
Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad

Esta guía de práctica clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse de que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta guía, declaran que no tienen conflicto de intereses y en caso de haberlo lo han manifestado puntualmente, de tal manera que no se afecte su participación y la confiabilidad de las evidencias y recomendaciones.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las recomendaciones aquí establecidas, al ser aplicadas en la práctica, podrían tener variaciones justificadas con fundamento en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y preferencias de cada paciente en particular, los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada Institución o área de práctica.

En cumplimiento de los artículos 28 y 29 de la Ley General de Salud; 50 del Reglamento Interior de la Comisión Interinstitucional del Cuadro Básico y Catálogo de Insumos del Sector Salud y Primero del Acuerdo por el que se establece que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que presten servicios de salud aplicarán, para el primer nivel de atención médica el cuadro básico y, en el segundo y tercer nivel, el catálogo de insumos, las recomendaciones contenidas en las GPC con relación a la prescripción de fármacos y biotecnológicos, deberán aplicarse con apego a los cuadros básicos de cada Institución.

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud. Queda prohibido todo acto por virtud del cual el Usuario pueda explotar o servirse comercialmente, directa o indirectamente, en su totalidad o parcialmente, o beneficiarse, directa o indirectamente, con lucro, de cualquiera de los contenidos, imágenes, formas, índices y demás expresiones formales que formen parte del mismo, incluyendo la modificación o inserción de textos o logotipos.

Deberá ser citado como: Diagnóstico y Tratamiento de Fractura de la Diáfisis de Tibia; México: Instituto Mexicano del Seguro Social; Actualización Junio del 2010.

Esta guía puede ser descargada de Internet en:
<http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/Pages/guias.aspx>

ISBN 978-607-8270-34-7

S82.2 Fractura de la Diáfisis de la Tibia

Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Fractura de la Diáfisis de Tibia

Autores:

Dr. Ricardo Barranco Aguilar,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Adscrito al servicio de Fracturas Expuestas UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dra. Graciela Gallardo García,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Adscrito al servicio de Fracturas Expuestas UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dr. Alejandro Islas Arriaga,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Adscrito al servicio de Fracturas Expuestas UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dr. Ugo Manrique Peredo,	Médico Traumatólogo	:Instituto Mexicano del Seguro Social	Jefe de Servicio de Pie y tobillo UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dra. Fryda Medina Rodríguez	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Jefe del Servicio de Polifracturados y Fracturas Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dr. Fernando Ruíz Martínez,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Jefe de la División de Cirugía UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dra. Mónica Guadalupe Sánchez Sánchez,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Adscrito al Servicio de Fracturas Expuestas UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México, D.F.
Dr. José Ángel Vargas Ávalos,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	Adscrito al Servicio de fracturas expuestas UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D.F.
Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores	Pediatra	Instituto Mexicano del Seguro Social	Jefe del Área de Innovación de Procesos Clínicos Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad. División de Excelencia Clínica. México D.F

Validación Interna:

Dr. Sergio Rodríguez Rodríguez,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes /México D:F/ Jefe del Servicio de Cirugía de Pie y Tobillo
Dr. Marco Antonio Sotelo Montaño,	Médico Traumatólogo	Instituto Mexicano del Seguro Social	UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez México D:F./ Jefe del Servicio de Urgencias (turno matutino)

Validación Externa:

Dr. Humberto Augusto Brambila Delgado.	Médico Traumatólogo	
Dr. Alfredo Iñárritu Cervantes		
Dr. Alejandro Reyes Sánchez	Médico Traumatólogo	

Academia Mexicana de Cirugía A.C.

Índice

1. Clasificación.....	7
2. Preguntas A Responder Por Esta Guía.....	8
3. Aspectos Generales	9
3.1 Justificación	9
3.2 Objetivo de esta Guía	10
4. Evidencias y Recomendaciones	11
4.1. Prevención Secundaria.....	12
4.1.1. Diagnóstico	12
4.1.1.1. Antecedentes.....	12
4.1.1.2. Diagnóstico Clínico	13
4.1.1.3. Signos de Alarma	15
4.1.1.4. Exámenes de Laboratorio.....	16
4.1.1.5. Exámenes de Gabinete	17
4.1.1.6. Clasificación de la Configuración y tipificación de la fractura Expuesta.....	18
4.1.2. Tratamiento	19
4.1.2.1. Tratamiento Farmacológico (Anexo 6.2 [cuadro III] y Anexo 6.3) ..	19
4.1.2.2. Manejo en unidades médicas de primer contacto: primer nivel ó servicios de Urgencias (Algoritmo 1)	24
4.1.2.3. Manejo de complicaciones inmediatas: lesiones vasculares, síndrome compartimental y extremidad gravemente Lesionada. (Algoritmo 2 a y 2 b).....	25
4.1.2.4. Tratamiento para las fracturas cerradas de baja energía (fracturas tipo A1,A2,A3,B1,B2 y B3): manejo Conservador. (Algoritmo 2a y 2b)	26
4.1.2.5. Tratamiento para las fracturas cerradas de baja energía (fracturas tipo A1,A2,A3,B1,B2 y B3): tratamiento quirúrgico con clavo Centromedular	27
4.1.2.6. Tratamiento para las fracturas cerradas de baja energía (fracturas tipo A1,A2,A3,B1,B2 y B3): tratamiento quirúrgico con placa y fijadores Externos.	30
4.1.2.7. Tratamiento para fractura cerrada de alta energía (fracturas tipo C1, C2 Y C3), fracturas inestables: clavos Centromedulares.	31
(Algoritmo 2 a y 2 b)	31
4.1.2.8. Tratamiento para fractura cerrada de alta energía (fracturas tipo C1, C2 Y C3), fracturas inestables: placas y fijadores Externos.	33
4.1.2.9. Tratamiento de fracturas expuestas: desbridamiento quirúrgico e Irrigaciones	36
4.1.3.0. Tratamiento de fracturas expuestas: cobertura cutánea y Cierre .	39
4.1.3.1 Osteosíntesis: fijadores Externos	40
4.1.3.2 Osteosíntesis: clavos Centromedulares	42
4.1.3.3. Osteosíntesis: placas	44
4.1.3.3. Medidas de manejo para prevenir complicaciones Tardías	45
4.2. Prevención Terciaria	46

4.2.1. Seguimiento y Rehabilitación (Algoritmo 3 y Anexo 6.2).....	46
4.3. Criterios de referencia y Contrarreferencia	48
4.3.1. Criterios técnico médicos de Referencia	48
4.3.1.1. Referencia al segundo nivel de Atención	48
4.3.1.2 Criterios de referencia al primer nivel de Atención	49
Algoritmos.....	50
5. Definiciones Operativas	54
6. Anexos	55
6.1 Sistemas de niveles de evidencias y gradación de Recomendaciones	55
6.2. Anexos Clínicos	57
6.3 Medicamentos	65
7. Bibliografía	74
8. Agradecimientos	80
9. Comité académico.....	81

1. Clasificación

Registro MSS-139-08	
PROFESIONALES DE LA SALUD	Médico Familiar, Médico Urgenciólogo, Médico Traumatólogo
CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD	S82 FRACTURA DE LA PIERNA, INCLUSIVE EL TOBILLO, S82.2 FRACTURA DE LA DIÁFISIS DE LA TIBIA
CATEGORÍA DE GPC	Primer, Segundo y Tercer Nivel de Atención Evaluación Diagnóstico Tratamiento
USUARIOS POTENCIALES	Médico Familiar, Médico Urgenciólogo, Médico Traumatólogo
TIPO DE ORGANIZACIÓN DESARROLLADORA	Instituto Mexicano del Seguro Social Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad. México D.F División de Excelencia Clínica UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.
POBLACIÓN BLANCO	Pacientes mayores de 16 años de edad con fracturas de la diáfisis de tibia cerrada o expuesta, de cualquier etiología que no se relacionen con una patología ortopédica previa o un padecimiento oncológico.
FUENTE DE FINANCIAMIENTO/ PATROCINADOR	Instituto Mexicano del Seguro Social Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad. México D.F División de Excelencia Clínica UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.
INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES CONSIDERADAS	Evaluación de la gravedad de la lesión. Tratamiento funcional integral. Fármacos: analgésicos, antiinflamatorios, antibióticos. Programa de rehabilitación
IMPACTO ESPERADO EN SALUD	Disminuir la morbi mortalidad. Disminuir los días de incapacidad Disminuir la estancia intrahospitalaria. Reintegración laboral oportuna. Mejora de la calidad de vida.
METODOLOGÍA	Definición del enfoque de la GPC Elaboración de preguntas clínicas Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia Protocolo sistematizado de búsqueda Revisión sistemática de la literatura Búsquedas de bases de datos electrónicas Búsqueda de guías en centros elaboradores o compiladores Búsqueda manual de la literatura Número de Fuentes documentales revisadas: 77 Guías seleccionadas: 0 Revisiones sistemáticas Ensayos controlados aleatorizados Reporte de casos Validación del protocolo de búsqueda por Coordinación UMAE Adopción de guías de práctica clínica internacionales Selección de las guías que responden a las preguntas clínicas formuladas con información sustentada en evidencia Construcción de la guía para su validación Respuesta a preguntas clínicas por adopción de guías Análisis de evidencias y recomendaciones de las guías adoptadas en el contexto nacional Respuesta a preguntas clínicas por revisión sistemática de la literatura y gradación de evidencia y recomendaciones Emisión de evidencias y recomendaciones *
MÉTODO DE VALIDACIÓN Y ADECUACIÓN	Validación del protocolo de búsqueda Método de Validación de la GPC: Validación por pares clínicos Validación Interna: Instituto Mexicano del Seguro Social Instituto Mexicano del Seguro Social/UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez/ UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes México D.F. Prueba de Campo: Instituto Mexicano del Seguro Social/Delegación o UMAE/Unidad Médica Revisión externa : Academia Mexicana de Cirugía A.C.
CONFLICTO DE INTERÉS	Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés
Registro	IMSS-139-08
Actualización	Fecha de publicación: 30/06/2010. Esta guía será actualizada cuando exista evidencia que así lo determine o de manera programada, a los 3 a 5 años posteriores a la publicación.

2. Preguntas A Responder Por Esta Guía

1. ¿Cuáles son los signos y síntomas de una fractura de la diáfisis de tibia posterior a un traumatismo de alta o baja energía?
2. ¿Cuáles son los signos de alarma en una fractura de la diáfisis de tibia que el médico y personal de salud deben de reconocer para la toma apropiada de decisiones?
3. ¿Cuál es el manejo inicial de todo paciente con fractura de la diáfisis de tibia?
4. ¿Cómo debe de tratarse en forma inicial una fractura expuesta de la tibia?
5. ¿Cuál es el tratamiento de las fracturas expuestas y cerradas de la tibia?
6. ¿El tratamiento no quirúrgico es preferible al quirúrgico?
7. ¿La osteosíntesis con clavo fresado es mejor que la sin fresado?
8. ¿Las técnicas de mínima invasión deben de predominar sobre las técnicas abiertas?
9. ¿En qué momento se debe de dar de alta un paciente con fractura de la diáfisis de tibia?
10. ¿Qué medidas se deben tomar en consideración a fin de evitar complicaciones?
11. ¿En qué momento se debe de iniciar la rehabilitación?

3. Aspectos Generales

3.1 Justificación

Debido a la posición y altura que ocupa la tibia dentro del esqueleto óseo tiene mayor posibilidad de recibir un traumatismo directo a nivel de la diáfisis que representa el 2% de todas las fracturas (Augat 2008, Court-Brown 2006). Esto se debe al gran brazo de palanca producido durante la cinética del accidente que presenta todo el cuerpo cuando éste se encuentra en movimiento y se somete a desaceleración brusca; esfuerzos en torsión, flexión o cizallamiento que repercuten predominantemente en la tibia (Sanders 1994, Augat 2005).

Aunque la fractura resulta principalmente por un trauma directo, existen otras circunstancias que pueden desencadenar fuerzas torsionales y condicionar la fractura de tibia. Por ejemplo, en pacientes osteopénicos o aquellos con alguna alteración del metabolismo óseo (Perren 2002)

Por otra parte, el aporte vascular tan precario y la delgada cobertura de partes blandas que posee la tibia hacen más difícil y complicado el manejo de la fractura (Bhandari 2001, Augat 2005). En el tratamiento de las fracturas de la diáfisis de tibia hay diversas posibilidades de manejo, dependiendo de los factores que estén presentes durante la lesión como son el estado general del paciente, el tipo y personalidad de la fractura, así como el mecanismo de lesión y las lesiones asociadas, entre otros (Coles 2000)

La selección del tipo de tratamiento para las fracturas de la diáfisis de tibia depende del tipo de lesión de que se trate y la clase de lesión a partes blandas concomitante, que va desde una fractura simple a una fractura expuesta compleja en un paciente con politrauma (Court-Brown 2003).

Una selección inadecuada de tratamiento puede conllevar a complicaciones tardías de las fracturas de la diáfisis de tibia debido a malas condiciones mecánicas que progresan hacia un retardo en la consolidación, pseudoartrosis y falla del implante, requiriéndose después intervenciones quirúrgicas hasta en un 20% de los casos. (Bhandari 2001)

Es importante, desarrollar una guía específica para este tipo de problemas, entendiendo primero la patología de las fracturas de la diáfisis de tibia con el propósito de realizar un manejo oportuno y adecuado en la toma de decisiones para reducir la incidencia de complicaciones o secuelas.

3.2 Objetivo de esta Guía

La Guía de Práctica Clínica ***Diagnóstico y Tratamiento de Fractura de la Diáfisis de Tibia*** forma parte de las Guías que integrarán el ***Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica***, el cual se instrumentará a través del Programa de Acción ***Específico de Guías de Práctica Clínica***, de acuerdo con las estrategias y líneas de acción que considera el **Programa Sectorial de Salud 2007-2012**.

La finalidad de este Catálogo es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible.

Esta Guía pone a disposición del personal del primer nivel de atención, las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones nacionales sobre:

1. Definir las acciones necesarias para establecer un diagnóstico y tratamiento oportuno en los pacientes con fracturas de la diáfisis de tibia.
2. Orientar al médico de primer contacto sobre el manejo que debe realizar en los casos de fractura de diáfisis de tibia.
3. Establecer las recomendaciones necesarias para que el médico especialista en traumatología y ortopedia realice el diagnóstico del paciente adulto con fracturas de la diáfisis de tibia.
4. Describir los diferentes tipos de tratamiento quirúrgico y no quirúrgico (conservador) de las fracturas de la diáfisis de tibia que se deben aplicar en las unidades médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Lo que favorecerá la mejora en la efectividad, seguridad y calidad de la atención médica, contribuyendo de esta manera al bienestar de las personas y de las comunidades que constituye el objetivo central y la razón de ser de los Servicios de Salud.

3.3 Definición

Las fracturas de la diáfisis de tibia se definen como la pérdida de solución de continuidad ósea en la diáfisis de tibia.

4.Evidencias y Recomendaciones

La presentación de la evidencia y recomendaciones en la presente guía corresponde a la información obtenida de GPC internacionales, las cuales fueron usadas como punto de referencia. La evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas, corresponde a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron. Las evidencias en cualquier escala son clasificadas de forma numérica y las recomendaciones con letras, ambas, en orden decreciente de acuerdo a su fortaleza.

Las evidencias y recomendaciones provenientes de las GPC utilizadas como documento base se gradaron de acuerdo a la escala original utilizada por cada una de las GPC. En la columna correspondiente al nivel de evidencia y recomendación el número y/o letra representan la calidad y fuerza de la recomendación, las siglas que identifican la GPC o el nombre del primer autor y el año de publicación se refieren a la cita bibliográfica de donde se obtuvo la información como en el ejemplo siguiente:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E. La valoración del riesgo para el desarrollo de UPP, a través de la escala de Braden tiene una capacidad predictiva superior al juicio clínico del personal de salud	2++ (GIB, 2007)

En el caso de no contar con GPC como documento de referencia, las evidencias y recomendaciones fueron elaboradas a través del análisis de la información obtenida de revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales. La escala utilizada para la gradación de la evidencia y recomendaciones de estos estudios fue la escala Shekelle modificada.

Cuando la evidencia y recomendación fueron gradadas por el grupo elaborador, se colocó en corchetes la escala utilizada después del número o letra del nivel de evidencia y recomendación, y posteriormente el nombre del primer autor y el año como a continuación:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E. El zanamivir disminuyó la incidencia de las complicaciones en 30% y el uso general de antibióticos en 20% en niños con influenza confirmada	1a [E: Shekelle] Matheson, 2007

Los sistemas para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones se describen en el Anexo 6.2.

Tabla de referencia de símbolos empleados en esta guía



Evidencia



Recomendación



Buena Práctica

4.1. Prevención Secundaria

4.1.1. Diagnóstico

4.1.1.1. Antecedentes

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	Es necesario reconstruir en lo posible el sitio del accidente, la cinética de la lesión las características de la herida, la lesión en partes blandas y el tiempo de exposición previo al primer desbridamiento.	IIb [E.Shekelle] Giannoudis, 2006
	Se debe investigar las condiciones del traslado del paciente a las unidades médicas y la manera en que se estabilizó la fractura durante la atención inicial.	IIa [E.Shekelle] Roberts, 2005

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #00FF00; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> R </div>	<p>Se recomienda reconstruir los antecedentes del accidente investigando los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinética de la lesión • Características de la herida y de las partes blandas • Mecanismo en que se estabilizó la fractura durante la atención de primer contacto • Condiciones del paciente durante el traslado • Tiempo de exposición de la herida 	<p style="text-align: center;">B [E.Shekelle] Giannoudis, 2006 B [E.Shekelle] Roberts, 2005</p>
--	---	---

4.1.1.2. Diagnóstico Clínico

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #0000FF; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> E </div>	<p style="text-align: center;">III [E.Shekelle] Rüedi, 2003.</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #00FF00; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> R </div>	<p style="text-align: center;">C [E.Shekelle] Rüedi, 2003.</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #0000FF; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> E </div>	<p style="text-align: center;">Ib [E.Shekelle] Kanu, 2006 IIb [E.Shekelle] Cole, 1995</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #0000FF; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> E </div>	<p style="text-align: center;">Ia [E.Shekelle] Bhandari, 2001</p>

<div data-bbox="159 346 328 483">R</div>	<p>Se recomienda establecer si la fractura de tibia es por alta energía, cerrada o expuesta, por ello y aunque no sea evidente se recomienda buscar intencionadamente que: a) En la extremidad afectada se detecten datos de inflamación, flictenas, dermoabrasiones o contusiones. b) La fractura se acompañe de lesiones capsuloligamentarias ipsilaterales de rodilla y tobillo.</p>	<p>A [E.Shekelle] Kanu, 2006 B [E.Shekelle] Cole, 1995 A [E.Shekelle] Bhandari, 2001</p>
<div data-bbox="159 699 328 835">E</div>	<p>Es necesario un examen local completo para evaluar la gravedad de la lesión ya que el estado de las partes blandas es el componente más importante para determinar la selección del tratamiento, el tipo de implante y el momento de la cirugía.</p>	<p>Ia [E.Shekelle] Bhandari, 2001 IIb [E.Shekelle] Cole, 1995</p>
<div data-bbox="159 1001 328 1138">E</div>	<p>Se deben explorar siempre los pulsos e investigar el estado motor y sensitivo de la extremidad para detectar de forma oportuna complicaciones potenciales asociadas o secundarias al trauma que requieran de una intervención quirúrgica inmediata.</p>	<p>Ib [E. Shekelle] Kanu, 2006 III [E. Shekelle] Turen, 1995</p>
<div data-bbox="159 1344 328 1480">R</div>	<p>Con la finalidad detectar oportunamente complicaciones potenciales y para seleccionar el tipo de tratamiento, se recomienda un examen local completo de la lesión que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del estado de las partes blandas • Exploración del estado sensitivo, motor y vascular distal de la extremidad afectada 	<p>A [E.Shekelle] Bhandari, 2001 B [E.Shekelle] Cole, 1995 A [E. Shekelle] Kanu, 2006 C [E. Shekelle] Turen, 1995</p>

4.1.1.3. Signos de Alarma

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
E	Las lesiones vasculares, pueden comprometer la viabilidad de la extremidad.	IIb [E. Shekelle] Bernot, 1996 IIb [E. Shekelle] Cole, 1995
R	Se recomienda sospechar la presencia de lesión vascular si existen datos de : <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones del pulso distal • Extremidad fría • Cianosis distal 	B [E. Shekelle] Bernot, 1996 B [E. Shekelle] Cole, 1995
E	Se puede presentar síndrome compartimental en víctimas de accidentes de alta energía.	III [E. Shekelle] Pryor, 2004
R	Es recomendable descartar la presencia de síndrome compartimental si el paciente presenta: <ul style="list-style-type: none"> • Edema leñoso • Parálisis • Dolor al estiramiento pasivo o a la extensión de los dedos • Dolor intenso progresivo • Parestesias 	C [E. Shekelle] Pryor, 2004
E	La lesión extensa de los tejidos blandos en las fracturas de tibia favorece el desarrollo de émbolos sistémicos (tromboembolia pulmonar o embolia grasa) que pueden poner en riesgo la vida del paciente.	IIa [E. Shekelle] Roberts, 2005 III [E. Shekelle] Hildebrand, 2004 III [E. Shekelle] Dunham, 2000

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #00FF00; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: white; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 24px;">R</div> </div>	<p>Se recomienda sospechar la presencia de tromboembolia pulmonar o embolia grasa, en un paciente con fractura de tibia y que manifiesta síntomas como inquietud, irritabilidad, confusión, dificultad respiratoria, taquicardia y datos de hipoxemia (PaO2 menor de 60 mm. Hg).</p>	<p style="text-align: center;">B</p> <p style="text-align: center;">[E. Shekelle] Roberts, 2005</p> <p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">[E. Shekelle] Hildebrand, 2004</p> <p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">[E. Shekelle] Dunham, 2000</p>
---	--	---

4.1.1.4. Exámenes de Laboratorio

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #0000FF; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: white; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 24px;">E</div> </div>	<p>Las bacterias que se reportan en los cultivos de las heridas de las fracturas expuestas tomados al ingreso del paciente, frecuentemente forman parte de la flora normal. Sólo el 8% de éstas heridas desarrollan infección, por otra parte existen pacientes con cultivos tomados a su ingreso que son negativos pero que desarrollan procesos infecciosos en un 7%.</p>	<p style="text-align: center;">III</p> <p style="text-align: center;">[E.Shekelle] Lee, 1997</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #00FF00; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: white; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 24px;">R</div> </div>	<p>No se recomienda la toma de cultivo de las heridas de las fracturas expuestas de tibia al momento del ingreso del paciente al hospital.</p>	<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">[E.Shekelle] Lee, 1997</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #0000FF; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: white; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 24px;">E</div> </div>	<p>La mayoría de las infecciones de las heridas de las fracturas expuestas son causadas por bacterias nosocomiales.</p>	<p style="text-align: center;">Ib</p> <p style="text-align: center;">[E.Shekelle] Kanu, 2006</p> <p style="text-align: center;">III</p> <p style="text-align: center;">[E.Shekelle] Lee, 1997</p>

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">E</div>	<p>En fracturas expuestas con datos de infección se procede a la toma de cultivo para establecer el régimen de antibióticos de acuerdo a la sensibilidad y resistencia de los gérmenes aislados a los mismos.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Giannoudis, 2006</p> <p>Ib [E.Shekelle] Kanu, 2006</p> <p>III [E.Shekelle] Charalampos, 2007</p> <p>III [E.Shekelle] Anglen, 2001</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #99cc33; color: black; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">R</div>	<p>Se recomienda tomar cultivo de la herida de las fracturas expuestas de tibia únicamente en caso de que ésta se encuentre infectada.</p>	<p>A [E.Shekelle] Kanu, 2006</p> <p>C [E.Shekelle] Lee, 1997</p> <p>B [E.Shekelle] Giannoudis, 2006</p> <p>C [E.Shekelle] Charalampos, 2007</p> <p>C [E.Shekelle] Anglen, 2001</p>

4.1.1.5. Exámenes de Gabinete

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">E</div>	<p>Los pacientes con fractura de la diáfisis de tibia requieren de una placa radiográfica de toda la pierna para establecer el patrón de fractura.</p>	<p>III [E. Shekelle] Bucholz, 2003</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #99cc33; color: black; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">R</div>	<p>En los pacientes con fractura de tibia se recomienda tomar estudio radiográfico en proyecciones antero-posterior y lateral. Se sugiere que se tome de la pierna completa y que incluya la articulación de la rodilla y la del tobillo.</p>	<p>C [E. Shekelle] Bucholz, 2003</p>

E	En los pacientes con fractura de tibia y sospecha de lesión vascular, el ultrasonido Doppler y la arteriografía son de utilidad para el complemento diagnóstico.	III [E. Shekelle] Bucholz, 2003 IIb [E. Shekelle] Schwartz, 1993
R	Se recomienda realizar ultrasonido Doppler o arteriografía de urgencia en los casos en donde se sospecha lesión vascular asociada a la fractura de tibia.	C [E. Shekelle] Bucholz, 2003 B [E. Shekelle] Schwartz, 1993
E	En los pacientes con fractura de tibia con extensión hacia las articulaciones es de utilidad el estudio de tomografía o resonancia magnética del área afectada para poder realizar una adecuada planificación preoperatoria y restablecer al 100% la congruencia articular.	III [E. Shekelle] Bucholz, 2003
R	La tomografía computarizada o la resonancia magnética se recomiendan en los casos en que el trazo de la fractura de tibia presenta extensión hacia la articulación.	C [E. Shekelle] Bucholz, 2003

4.1.1.6. Clasificación de la Configuración y tipificación de la fractura Expuesta

Evidencia / Recomendación		Nivel/Grado
E	Para establecer el tipo de fractura se utiliza la clasificación alfanumérica de uso internacional de la Asociación de Osteosíntesis y de la Academia Americana AO/OTA, (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese fragen / Orthopaedic Trauma Association).	III [E. Shekelle] Rüedi, 2003.

R	Es recomendable determinar el tipo de configuración de la fractura de tibia de acuerdo a la clasificación de la AO/OTA. Con ello se orientará la planificación preoperatoria, la selección del principio biomecánico y el tipo de implante a elegir para el tratamiento (Anexo 6.2 [Fig. 1]).	C [E.Shekelle] Rüedi, 2003.
E	La clasificación de Gustilo y la del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” se utilizan para tipificar el tipo de fractura expuesta de la tibia.	III [E.Shekelle] Gustilo, 1984 III [E.Shekelle] Ruiz-Martínez, 1999
✓/R	Aunque la clasificación para la tipificación del tipo de fractura expuesta de Gustilo, tiene el mismo nivel de evidencia y recomendación que la del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, se recomienda utilizar ésta última ya que es la más completa y la que mejor se adapta a nuestra población (Anexo 6.2 [Cuadro I]).	C [E.Shekelle] Gustilo, 1984 C [E.Shekelle] Ruiz-Martínez, 1999 Buena práctica

4.1.2. Tratamiento

4.1.2.1. Tratamiento Farmacológico (Anexo 6.2 [cuadro II] y Anexo 6.3)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
E	La administración de los antibióticos en las fracturas expuestas es por vía intravenosa desde su ingreso a urgencias ya que se utilizan de manera terapéutica y no profiláctica.	Ib [E. Shekjelle] Kanu, 2006 III [E. Shekjelle] Gustilo, 1984
E	Cuando el antibiótico se administra en las tres horas que siguen a la lesión, se logra reducir el riesgo de infección hasta en un 59%.	Ia [E. Shekjelle] Goselin, 2004

<div data-bbox="138 262 310 401">E</div>	<p>Se han reportado diferencias importantes en la tasa de infección entre los pacientes que reciben el antibiótico en las primeras horas y aquellos que lo recibieron después (4.7% y 7.4%, respectivamente).</p>	<p>la [E. Shekjelle] Goselin, 2004</p>
<div data-bbox="138 594 310 732">R</div>	<p>Se recomienda la administración de antimicrobianos en los casos de fracturas expuestas de la tibia desde su ingreso a urgencias por vía intravenosa y en las primeras horas después de la lesión.</p>	<p>A [E. Shekjelle] Kanu, 2006 C [E. Shekjelle] Gustilo, 1984 A [E. Shekjelle] Goselin, 2004</p>
<div data-bbox="138 982 310 1121">E</div>	<p>Se utilizan cefalosporinas de primera generación como tratamiento de elección en el manejo de las fracturas expuestas I y II, en las del tipo III se agrega un aminoglucósido al régimen; y cuando existe la sospecha de anaerobios se debe valorar el uso de penicilina. Con estos regimenes se reportan tasas de infección de 2.3%, similar a la observadas en los estudios reportados por Gosselin.</p>	<p>la [E. Shekelle] Goselin, 2004 lb [E. Shekelle] Patzakis, 2000 III [E. Shekelle] Charalampos, 2007</p>
<div data-bbox="138 1423 310 1562">E</div>	<p>En el estudio prospectivo realizado en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” se utilizó doble esquema de antibióticos: penicilina a altas dosis y un aminoglucósido y sólo en aquellos casos de fracturas con contaminación masiva (tipo: IIIA3, IIIB, IIIC) se agregó metronidazol, reportándose así tasas bajas de infección en un 11%, cifra que fue menor a la reportada en el estudio de Whitelaw, en el mismo tipo de pacientes.</p>	<p>III [E. Shekelle] Ruiz-Martínez, 1999 III [E. Shekelle] Whitelaw, 1990</p>

<div data-bbox="138 430 311 567">R</div>	<p>Se recomienda que el esquema antimicrobiano se seleccione de acuerdo al tipo de la fractura expuesta: Primera elección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas tipo I, II y IIIA: penicilina mas amikacina • Fracturas tipo IIIA3, IIIB y IIIC: penicilina, amikacina y metronidazol <p>Segunda elección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas tipo I y II: cefalotina • Fracturas tipo III: cefalotina y amikacina. Solo se agregará penicilina en caso de sospecha de infección por anaerobios. <p>(Anexo 6.2 [Cuadro III]).</p>	<p>A [E. Shekelle] Goselin, 2004</p> <p>A [E. Shekelle] Patzakis, 2000</p> <p>C [E. Shekelle] Ruiz-Martínez, 1999</p> <p>C [E. Shekelle] Whitelaw, 1990</p>
<div data-bbox="138 907 311 1043">E</div>	<p>En los casos de antecedentes de alergia a medicamentos se utiliza como esquema alternativo: para las fracturas tipo I, II y IIIA: ciprofloxacino y amikacina; fracturas tipo IIIA3, IIIB y IIIC: ciprofloxacino, amikacina más metronidazol o cloranfenicol.</p>	<p>III [E. Shekelle] Ruiz-Martínez, 1999</p>
<div data-bbox="138 1165 311 1302">E</div>	<p>En casos de antecedentes de alergia a medicamentos se utiliza como esquema alternativo: para las fracturas tipo I y II: cefalosporina de segunda generación o levofloxacino; fracturas tipo III: cefalosporina de segunda generación o levofloxacino mas amikacina y solo se agregará penicilina o metronidazol en caso de sospecha de infección por anaerobios.</p>	<p>IIb [E. Shekelle] Giannoudis, 2006</p>

<div data-bbox="138 604 313 745" data-label="Image"> </div>	<p>Se recomiendan los siguientes esquemas alternos de antimicrobianos para los casos de alergia a medicamentos:</p> <p>Esquema A:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas tipo I, II y IIIA: ciprofloxacino y amikacina. • Fracturas tipo IIIA3, IIIB IIIC: ciprofloxacino y amikacina más metronidazol o cloranfenicol. <p>Esquema B:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas tipo I y II: cefuroxima o levofloxacino. • Fracturas tipo III: cefuroxima o levofloxacino mas amikacina y solo se agregará penicilina o metronidazol en caso de sospecha de infección por anaerobios. <p>(Anexo 6.2 [Cuadro III]).</p>	<p>A [E. Shekelle] Patzakis, 2000</p> <p>B [E. Shekelle] Giannoudis, 2006</p>
<div data-bbox="138 1255 313 1396" data-label="Image"> </div>	<p>El tiempo de administración del antibiótico se determina por los hallazgos quirúrgicos reportados durante los desbridamientos secuenciales y se suspenden 72 horas después de la mejoría clínica y del último desbridamiento.</p>	<p>IIb [E. Shekelle] Giannoudis, 2006</p> <p>Ib [E. Shekelle] Kanu, 2006</p> <p>IIb [E. Shekelle] Cole, 1995</p> <p>III [E. Shekelle] Ruiz-martínez, 1998</p>

<div data-bbox="138 380 310 516">R</div>	<p>Es recomendable administrar los medicamentos 3 días después de cada procedimiento y suspender los antimicrobianos 72 horas después de la mejoría clínica y del último desbridamiento.</p>	<p>B [E. Shekelle] Giannoudis, 2006 A [E. Shekelle] Kanu, 2006 B [E. Shekelle] Cole, 1995 C [E. Shekelle] Ruiz-martínez, 1998</p>
<div data-bbox="138 779 310 915">E</div>	<p>La utilización de algunos antibióticos locales en las heridas de fracturas de tibia puede alterar la función de los osteoblastos.</p>	<p>Ib [E. Shekelle] Kanu, 2006 Ia [E. Shekelle] Gosselin, 2004 Ib [E. Shekelle] Patzakis, 2000</p>
<div data-bbox="138 1157 310 1293">R</div>	<p>No es recomendable la utilización de antimicrobianos locales en las heridas de las fracturas expuestas de tibia.</p>	<p>A [E. Shekelle] Kanu, 2006 A [E. Shekelle] Gosselin, 2004 A [E. Shekelle] Patzakis, 2000</p>
<div data-bbox="138 1440 310 1577">E</div>	<p>Los pacientes con fractura de tibia requieren durante su estancia hospitalaria medidas antiembolia grasa, trombopprofilaxis, protectores gástricos y protección antitetánica.</p>	<p>III [E. shekelle] Ruiz-martínez, 1998 IIb [E. shekelle] Freedman, 1995</p>

<div data-bbox="138 472 313 604" style="border: 2px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: 100px; height: 60px; margin: auto;"> R </div>	<p>Se recomienda administrar las siguientes medidas farmacológicas en los pacientes con fractura de tibia: (Anexo 6.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metilprednisolona 500 mg IV cada 8 horas por 3 días • Enoxaparina 40 unidades internacionales por vía subcutánea cada 24 horas • Omeprazol 40 mg IV cada 24 horas ó ranitidina 50 mg IV cada 12 horas • Toxoide antitetánico o gammaglobulina hiperinmune antitetánica. 	<p style="text-align: center;">C [E. shekelle] Ruiz-martínez, 1998 B [E. shekelle] Freedman, 1995</p>
---	---	---




4.1.2.2. Manejo en unidades médicas de primer contacto: primer nivel ó servicios de Urgencias (Algoritmo 1)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div data-bbox="138 1140 313 1272" style="border: 2px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: 100px; height: 60px; margin: auto;"> E </div>	<p>Se debe inmovilizar temporalmente de manera inmediata la extremidad afectada del paciente con fractura de tibia.</p>	<p style="text-align: center;">III [E. Shekelle] Bucholz, 2003</p>
<div data-bbox="138 1451 313 1583" style="border: 2px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: 100px; height: 60px; margin: auto;"> E </div>	<p>En los casos de fracturas expuestas se debe cubrir la herida con un apósito estéril sin lavar la herida de exposición ni aplicar soluciones antisépticas y no se debe indicar ningún medicamento por vía oral.</p>	<p style="text-align: center;">III [E. Shekelle] Bucholz, 2003 IIb [E. Shekelle] Giannoudis, 2006 Ib [E. Shekelle] Kanu 2006 IIa [E. Shekelle] Charalambous, 2005</p>


<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: #00FF00; border: 2px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> R </div> </div> </div>	<p>Se recomienda que el medico de primer contacto con un paciente que presenta fractura cerrada o expuesta de tibia inmovilice temporalmente la extremidad afectada (Anexo 6.2, [Cuadro IV]).</p> <p>Si la fractura es expuesta es recomendable además cubrir la herida con un apósito estéril sin lavarla ni aplicarle soluciones antisépticas y no ofrecer medicamentos por vía oral ya que requiere aseo quirúrgico urgente.</p>	<p style="text-align: center;">C [E. Shekelle] Bucholz, 2003</p> <p style="text-align: center;">B [E. Shekelle] Giannoudis, 2006</p> <p style="text-align: center;">A [E. Shekelle] Kanu 2006</p> <p style="text-align: center;">B [E. Shekelle] Charalambous, 2005</p>
--	---	---

4.1.2.3. Manejo de complicaciones inmediatas: lesiones vasculares, síndrome compartimental y extremidad gravemente Lesionada. (Algoritmo 2 a y 2 b)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: #0000FF; border: 2px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: #0000FF; border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> E </div> </div> </div>	<p>Cuando la fractura se acompaña de lesiones vasculares debe actuarse en forma inmediata por medio de la reparación vascular ya que el tiempo de hipoperfusión de la extremidad determina el pronóstico de la lesión.</p>	<p style="text-align: center;">IIb [E. Shekelle] Cole, 1995.</p> <p style="text-align: center;">IIb [E. Shekelle] Schwartz, 1993</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: #00FF00; border: 2px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> R </div> </div> </div>	<p>Se recomienda que las lesiones vasculares que acompañan a las fracturas de tibia se reparen en las primeras 6 a 8 horas después de la lesión.</p>	<p style="text-align: center;">B [E. Shekelle] Cole, 1995.</p> <p style="text-align: center;">B [E. Shekelle] Schwartz, 1993</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: #0000FF; border: 2px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: #0000FF; border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> E </div> </div> </div>	<p>En pacientes con sospecha de síndrome compartimental es necesario realizar en forma urgente dermofasciotomías.</p>	<p style="text-align: center;">IIb [E. Shekelle] Harris, 2006</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <div style="background-color: #00FF00; border: 2px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: #00FF00; border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> R </div> </div> </div>	<p>Cuando se sospecha o ante la duda de que un paciente con fractura de tibia presente síndrome compartimental se recomienda realizar en forma urgente dermofasciotomías de los cuatro compartimientos de la pierna.</p>	<p style="text-align: center;">B [E. Shekelle] Harris, 2006</p>

	<p>En pacientes con extremidad gravemente lesionada se debe tomar la decisión entre salvar la extremidad o la vida del paciente.</p>	<p>III [E.Shekelle] Hildebrand, 2004 IIa [E.Shekelle] Charalambous, 2005</p>
	<p>La Escala de Severidad de la Extremidad Mutilada” (Mangled Extremity Severity Score [MESS]) es un índice predictivo que se utiliza para apoyar a la toma de decisiones terapéuticas.</p>	<p>III [E.Shekelle] Slauterbeck, 1994 III [E.Shekelle] Charalampos, 2007</p>
	<p>En pacientes con extremidad gravemente lesionada se recomienda utilizar la escala de MESS para la toma de decisiones terapéuticas, y decidir entre amputación contra salvamento. (Anexo 6.2 [Cuadro II]).</p>	<p>C [E.Shekelle] Hildebrand, 2004 B [E.Shekelle] Charalambous, 2005 C [E.Shekelle] Slauterbeck, 1994 C [E.Shekelle] Charalampos, 2007</p>

4.1.2.4. Tratamiento para las fracturas cerradas de baja energía (fracturas tipo A1,A2,A3,B1,B2 y B3): manejo Conservador. (Algoritmo 2a y 2b)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	<p>En pacientes con fracturas de la diáfisis de tibia de baja energía estables, sin desplazamientos, sin lesión de partes blandas y aún coexistiendo con fractura del peroné el mejor tratamiento es el conservador; el cual permite una mejor evolución clínica del paciente con bajos índices de complicaciones como infección de herida superficial (0%).</p>	<p>Ia [E. Shekelle] Coles, 2000</p>

E	En las fracturas de la diáfisis de tibia con un desplazamiento inicial mayor del 30%, no es recomendable el tratamiento conservador debido a que la incidencia de consolidación viciosa es mayor de un 31.7%.	III [E. Shekelle] Toivanen, 2000 la [E. Shekelle] Perren, 2002
E	El tratamiento conservador se realiza mediante la reducción por maniobras externas y colocación de un molde de yeso muslopodálico de acuerdo a las fases establecidas por Sarmiento.	III [E. Shekelle] Sarmiento, 1970.
R	Se recomienda tratamiento conservador para las fracturas de la diáfisis de tibia de bajo impacto sin lesión de partes blandas, sin deslizamientos y con desplazamiento inicial menor del 30%. Se sugiere realizar la reducción por maniobras externas y colocar un molde de yeso muslopodálico de acuerdo a las fases establecidas por Sarmiento (Anexo 6.2 [Cuadro V]).	. A [E. Shekelle] Coles, 2000 C [E. Shekelle] Toivanen, 2000 A [E. Shekelle] Perren, 2002 C [E. Shekelle] Sarmiento, 1970

4.1.2.5. Tratamiento para las fracturas cerradas de baja energía (fracturas tipo A1,A2,A3,B1,B2 y B3): tratamiento quirúrgico con clavo Centromedular

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
E	En las fracturas de tibia de bajo impacto también se puede considerar la opción quirúrgica, siendo el clavo endomedular el estándar de oro.	IIb [E. Shekelle] Giannoudis, 2006 la [E. Shekelle] Ben-Galim, 2006
R	El tratamiento quirúrgico de primera elección que se recomienda para la fracturas cerradas de tibia de bajo impacto es con clavo endomedular.	B [E. Shekelle] Giannoudis, 2006 A [E. Shekelle] Ben-Galim, 2006

<div data-bbox="138 289 310 422">E</div>	<p>El clavo expandible ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de las fracturas de bajo impacto, reportando bajas tasas de complicaciones y altas tasas de consolidación.</p>	<p>Ia [E. Shekelle] Bhandari, 2005 Ia [E. Shekelle] Ben-Galim, 2006 Ib [E. Shekelle] Kakar, 2007</p>
<div data-bbox="138 634 310 766">E</div>	<p>Existen estudios que muestran daño a la circulación endóstica al fresar. Sin embargo, dicha técnica es capaz de aumentar la perfusión vascular de los músculos y de las partes blandas circundantes, así como de tener un efecto benéfico del depósito autólogo del contenido medular con factores osteoinductivos.</p>	<p>III [E. Shekelle] Rhineland, 1973 Ib [E. Shekelle] Bong, 2007</p>
<div data-bbox="138 1213 310 1346">E</div>	<p>Existe evidencia suficiente que apoya la utilización de clavos fresados siempre y cuando se realice con fresas nuevas y bien afiladas de corte frontal, con mecanismos de irrigación succión, que producen menor presión intramedular y menor riesgo de embolización. Además, el detritus del fresado sirve de injerto. Actualmente se considera de mayor beneficio el fresado limitado con la utilización de clavos de 10 u 11 mm, logrando beneficios mecánicos y biológicos.</p>	<p>Ib [E. Shekelle] Court-Brown, 2003 IIa [E. Shekelle] Larsen, 2004 Ia [E. Shekelle] Bhandari, 2001 IIb [E. Shekelle] Finkemeier, 2000 IIb [E. Shekelle] Hupel, 2001 IIa [E. Shekelle] Bhandari, 2005 IIb [E. Shekelle] Bong, 2007</p>

<div data-bbox="138 411 313 552">R</div>	<p>Para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de tibia de bajo impacto se recomienda utilizar clavo endomedular.</p>	<p>A [E. Shekelle] Bhandari, 2005 A [E. Shekelle] Ben-Galim, 2006 B [E. Shekelle] Giannoudis, 2006</p>
<div data-bbox="138 1104 313 1245">R</div>	<p>Se recomienda que la decisión de realizar o no fresado la tome el cirujano; si se decide realizarlo se recomienda utilizar fresado limitado con clavos de 10 u 11mm.</p>	<p>C [E. Shekelle] Rhineland, 1973 A [E. Shekelle] Bong, 2007 A [E. Shekelle] Court-Brown, 2003 B [E. Shekelle] Larsen, 2004 A [E. Shekelle] Bhandari, 2001 B [E. Shekelle] Finkemeier, 2000 B [E. Shekelle] Hupel, 2001 B [E. Shekelle] Bhandari, 2005</p>
<div data-bbox="138 1640 313 1780">R</div>	<p>Es recomendable que el fresado se realice con fresas nuevas y bien afiladas de corte frontal, con mecanismos de irrigación succión y clavos de 10 u 11mm.</p>	<p>A [E. Shekelle] Bong, 2007</p>

<div data-bbox="138 336 310 472" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; width: 60px; height: 60px; line-height: 60px; margin: 0 auto;">E</div>	<p>En fracturas de baja energía, estables (42A1- 42A2, 42A3) se puede aplicar el principio biomecánico de la protección, ya sea con clavos fresados o sin fresar para conseguir una compresión dinámica axial. Esto se logra mediante el bloqueo proximal del clavo en el agujero dinámico y el bloqueo de los dos distales para evitar los movimientos rotacionales, y dar así, una compresión dinámica axial.</p>	<p style="text-align: center;">III [E. Shekelle] Rüedi, 2003</p>
<div data-bbox="138 724 310 861" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; background-color: #90ee90; color: black; text-align: center; width: 60px; height: 60px; line-height: 60px; margin: 0 auto;">R</div>	<p>Se recomienda utilizar el principio biomecánico del tutor intraóseo mas protección en fracturas estables de baja energía mediante el bloqueo del orificio dinámico proximal y los dos distales para evitar los movimientos rotacionales y permitir la compresión dinámica axial en el tratamiento de las fracturas de tibia de bajo impacto (42A).</p>	<p style="text-align: center;">C [E. Shekelle] Rüedi, 2003</p>

4.1.2.6. Tratamiento para las fracturas cerradas de baja energía (fracturas tipo A1,A2,A3,B1,B2 y B3): tratamiento quirúrgico con placa y fijadores Externos.

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div data-bbox="138 1333 310 1470" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; width: 60px; height: 60px; line-height: 60px; margin: 0 auto;">E</div>	<p>Para las fracturas de trazo transversal, el principio biomecánico elegido puede ser el del tirante o el de la compresión, colocando una placa DCP angosta para tornillos 4.5.</p>	<p style="text-align: center;">III [E. Shekelle] Rüedi, 2003</p>
<div data-bbox="138 1543 310 1680" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; background-color: #90ee90; color: black; text-align: center; width: 60px; height: 60px; line-height: 60px; margin: 0 auto;">R</div>	<p>En fracturas con trazo transversal, se recomienda elegir el principio biomecánico del tirante o el de compresión axial con una placa de compresión amoldada, pretensada y tensada.</p>	<p style="text-align: center;">C [E. Shekelle] Rüedi, 2003</p>

E	El principio biomecánico de la protección, el cual se puede lograr con placas y tornillos de compresión interfragmentaria en trazos que permiten buen contacto óseo como trazos oblicuos o espiroideos (42A1-42A2, 42 B1, 42B2 y 42 B3).	III [E. Shekelle] Rüedi, 2003
R	En las fracturas con Trazos de baja energía 42 A y 42 B con buen contacto óseo se recomienda el principio biomecánico de la protección, pudiendo colocar tornillos de compresión interfragmentaria y placas de protección.	C [E. Shekelle] Rüedi, 2003
E	Los fijadores externos en las fracturas cerradas de la diáfisis de tibia se utilizan para proteger una fractura incompleta o en fracturas estables con lesiones severas de partes blandas.	Ila [E. Shekelle] Bucholz, 2003 III [E. Shekelle] Maurer, 1989
R	En las fracturas de baja energía con lesiones severas de partes blandas se recomienda la utilización de fijadores externos. Se puede acompañar de osteosíntesis mínima mediante tornillos de compresión radial.	B [E. Shekelle] Bucholz, 2003 C [E. Shekelle] Maurer, 1989

4.1.2.7. Tratamiento para fractura cerrada de alta energía (fracturas tipo C1, C2 Y C3), fracturas inestables: clavos Centromedulares.
(Algoritmo 2 a y 2 b)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
E	En las fracturas inestables se utiliza el clavo bajo el principio biomecánico del sostén, cuando no existe un soporte óseo que pueda conservar la distancia.	Ia [E. Shekelle] Bhandari, 2001 Ib [E. Shekelle] Finkemeier, 2000 Ib [E. Shekelle] Blachut, 1997

<div data-bbox="138 331 313 474">E</div>	<p>El efecto deletéreo hacia la circulación endóstica es temporal si se fresa lo mínimo, esto se logra cuando se usan clavos de 10 ó 11 mm.</p>	<p>la [E. Shekelle] Bhandari, 2001 lb [E. Shekelle] Bong, 2007 lb [E. Shekelle] Court-Brown, 2003 IIb [E. Shekelle] Finkemeier, 2000</p>
<div data-bbox="138 869 313 1012">R</div>	<p>Para el tratamiento de las fracturas inestables de tibia se recomienda la utilización de clavos bajo el principio biomecánico del sostén, que se consigue al bloquear los dos pernos proximales y distales del clavo con la finalidad de mantener la distancia y controlar los movimientos rotacionales.</p>	<p>A [E. Shekelle] Bhandari, 2001 A [E. Shekelle] Bong, 2007 B [E. Shekelle] Finkemeier, 2000 A [E. Shekelle] Blachut, 1997 A [E. Shekelle] Court-Brown, 2003</p>
<div data-bbox="138 1415 313 1558">E</div>	<p>Se ha observado que a mayor diastasis interfragmentaria, ocurre mayor retardo en la consolidación o pseudoartrosis.</p>	<p>IIb [E. Shekelle] Augat, 2008 lb [E. Shekelle] Bong, 2007 lb [E. Shekelle] Kakar, 2007 IIa [E. Shekelle] Bhandari, 2003</p>

<div data-bbox="138 325 308 457" style="border: 2px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"> R </div>	<p>Es recomendable dar compresión a nivel del trazo de fractura y evitar diastasis para favorecer la consolidación y disminuir el riesgo de pseudoartrosis.</p>	<p style="text-align: center;">B [E. Shekelle] Augat, 2008 A [E. Shekelle] Bong, 2007 A [E. Shekelle] Kakar, 2007 B [E. Shekelle] Bhandari, 2003</p>
---	---	--

4.1.2.8. Tratamiento para fractura cerrada de alta energía (fracturas tipo C1, C2 Y C3), fracturas inestables: placas y fijadores Externos.

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div data-bbox="138 1144 308 1276" style="border: 2px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"> E </div>	<p>Con el advenimiento del concepto de la mínima invasión las placas están desplazando a los clavos en el manejo de las fracturas desplazadas.</p>	<p style="text-align: center;">Ia [E. Shekelle] Perren, 2002 IV [E. Shekelle] Mast, 1989 III [E. Shekelle] Leunig, 2000</p>
<div data-bbox="138 1465 308 1598" style="border: 2px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"> E </div>	<p>La mínima invasión es es un concepto moderno de la osteosíntesis caracterizada por ser menos traumático, más biológico y por no desperiostizar más el hueso de lo que produjo el propio trauma; utilizándose el principio biomecánico del sostén.</p>	<p style="text-align: center;">IV [E. Shekelle] Mast, 1989</p>

<div data-bbox="151 373 326 516">R</div>	<p>Se recomienda utilizar en las fracturas inestables de tibia el concepto de la mínima invasión con respeto de la biología y la vascularidad, mediante el principio biomecánico del sostén mediante mínimas incisiones en la cara medial de la tibia se puede deslizar una placa convencional por encima del periostio respetando así, los tejidos blandos sin evacuar el hematoma foco de fractura.</p>	<p>D [E. Shekelle] Mast, 1989</p>
<div data-bbox="134 720 310 863">E</div>	<p>Es posible llevar a cabo la técnica de mínima invasión con el uso de placas largas convencionales hasta en un 80% de los casos.</p>	<p>Ia [E. Shekelle] Perren, 2002 IV [E. Shekelle] Maffulli, 2004</p>
<div data-bbox="134 1073 310 1215">R</div>	<p>Para el tratamiento de las fracturas diafisarias multifragmentadas de tibia se recomienda la técnica de mínima invasión con colocación de placas largas convencionales (DCP angosta para tornillos 4.5 por ejemplo).</p>	<p>A [E. Shekelle] Perren, 2002 D [E. Shekelle] Mast, 1989 C [E. Shekelle] Leunig, 2000 D [E. Shekelle] Maffulli, 2004</p>
<div data-bbox="134 1577 310 1719">E</div>	<p>Con la mínima invasión se realiza una reducción indirecta ya que lo que se busca es la correcta alineación de los fragmentos en el eje longitudinal; y no necesariamente, la reducción anatómica sino la reducción indirecta.</p>	<p>III [E. Shekelle] Rüedi, 2003 IV [E. Shekelle] Mast, 1989 Ia [E. Shekelle] Perren, 2002 IV [E. Shekelle] Carrasco, 2006</p>

<div data-bbox="138 394 310 533" data-label="Text"> <p>R</p> </div>	<p>En las fracturas inestables para el manejo de la mínima invasión se recomienda deslizar la placa sin mayor daño biológico, mediante reducción indirecta con mínimas incisiones en la cara medial de la tibia se puede deslizar la placa por encima del periostio respetando así, los tejidos blandos sin evacuar el hematoma de fractura, buscando la correcta alineación de los fragmentos en el eje longitudinal y no necesariamente la reducción anatómica. evitando el varo, valgo, ante o recurvatum y el acortamiento y colocar tres tornillos en cada extremo.</p>	<p>C [E. Shekelle] Rüedi, 2003 D [E. Shekelle] Mast, 1989 A [E. Shekelle] Perren, 2002 D [E. Shekelle] Carrasco, 2006</p>
<div data-bbox="138 1045 310 1184" data-label="Text"> <p>E</p> </div>	<p>Los fijadores externos en las fracturas inestables de la diáfisis de tibia se utilizan para proteger temporalmente una fractura inestable, para el control de daños o para la estabilización inmediata temporal del politraumatizado Con el uso de los fijadores existe el riesgo de complicación por infección en el trayecto de los tornillos de Schanz, incrementándose la tasa de infección en relación directa a la permanencia de los fijadores externos en la pierna de un 5% cuando es menor de tres semanas y hasta un 29% cuando la fijación es mayor de este tiempo.</p>	<p>Ila [E. Shekelle] Bucholz, 2003 III [E. Shekelle] Maurer, 1989</p>
<div data-bbox="138 1537 310 1675" data-label="Text"> <p>R</p> </div>	<p>En las fracturas inestables de tibia se recomienda el uso de fijadores externos de manera temporal, en casos donde las condiciones de la piel no permitan la osteosíntesis interna por lesiones severas de partes blandas, en el control del daño o en el manejo inicial del paciente politraumatizado.</p>	<p>B [E. Shekelle] Bucholz, 2003 C [E. Shekelle] Maurer, 1989 B [E. Shekelle] Bucholz, 2003 D [E. Shekelle] Medina-Rodríguez, 2006</p>

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">E</div>	<p>En los casos en que se requiere mayor permanencia de los fijadores externos más de 21 días por no lograr una cobertura adecuada de partes blandas o por no lograr la remisión de la infección en la herida se recomienda realizar el recambio en dos pasos.</p>	<p>III [E.Shekelle] Maurer, 1989 III [E.Shekelle] Khatod, 2003 IIb [E.Shekelle] Höntzch, 1999</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #00ff00; color: black; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">R</div>	<p>Se sugiere que después de 21 días no se realice el recambio de fijadores externos a osteosíntesis en el mismo acto quirúrgico Es recomendable realizar el recambio de los fijadores externos en dos pasos: 1er paso: retiro de los fijadores externos y debridación del trayecto de los clavos de Schanz. 2º paso: Una vez que no haya datos de infección se programa para realizar la osteosíntesis seleccionada.</p>	<p>C [E.Shekelle] Maurer, 1989 C [E.Shekelle] Khatod, 2003 B [E.Shekelle] Höntzch, 1999</p>

4.1.2.9. Tratamiento de fracturas expuestas: desbridamiento quirúrgico e Irrigaciones
(Algoritmo 2 a y 2 b)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">E</div>	<p>Existe relación directa entre el tiempo de exposición de los tejidos lesionados y el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Kanu, 2006 III [E.Shekelle] Khatod, 2003</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 40px; height: 40px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">E</div>	<p>La desbridación debe realizarse en el quirófano siguiendo los cinco pasos de Trueta, de una manera secuencial y ordenada con la finalidad de dejar una herida estéril.</p>	<p>III [E.Shekelle] Knight, 1999 III [E.Shekelle] Ruiz-Martínez, 1998</p>




<div data-bbox="138 304 310 436">R</div>	<p>Se recomienda que después de la resucitación y estabilización del paciente, las fracturas de tibia expuestas sean desbridadas quirúrgicamente de manera inmediata de preferencia dentro de las primeras 6hs después de la lesión.</p>	<p>B [E. shekelle] Giannoudis, 2006 A [E.Shekelle] Kanu, 2006 C [E.Shekelle] Khatod, 2003</p>
<div data-bbox="138 615 310 747">R</div>	<p>Es recomendable realizar el desbridamiento en el quirófano, de manera secuencial y siguiendo los cinco pasos de Trueta (Anexo 6.2 [Cuadro VI]).</p>	<p>C [E.Shekelle] Knight, 1999 C [E.Shekelle] Ruiz-Martínez, 1998</p>
<div data-bbox="138 909 310 1041">E</div>	<p>La meta principal del manejo quirúrgico de la fractura expuesta de la diáfisis de tibia es llevar la extremidad a la funcionalidad. Habitualmente se necesita más de un desbridamiento hasta que no exista evidencia de infección o de necrosis de tejidos.</p>	<p>Ib [E.Shekelle] Kanu, 2006 Ia [E.Shekelle] Goselin, 2004 Ib [E.Shekelle] Tornetta, 1994</p>
<div data-bbox="138 1257 310 1390">R</div>	<p>Se recomienda la realización de desbridamientos secuenciales en las fracturas expuestas de tibia, se sugiere realizarlos hasta que no exista evidencia de infección o de necrosis de tejidos.</p>	<p>A [E.Shekelle] Kanu, 2006 A [E.Shekelle] Goselin, 2004 A [E.Shekelle] Tornetta, 1994</p>
<div data-bbox="138 1570 310 1703">E</div>	<p>La Irrigación exhaustiva del área lesionada ocasiona arrastre mecánico del detritus y disminuye la carga bacteriana.</p>	<p>Ila [E. Shekelle] Charalambous, 2005 Ib [E. Shekelle] Kanu, 2006</p>

<div data-bbox="139 247 311 384">E</div>	<p>La solución yodada o agua oxigenada alteran la función osteoblástica y osteoclástica.</p>	<p>Ila [E. Shekelle] Charalambous, 2005 Ib [E. Shekelle] Kanu, 2006</p>
<div data-bbox="139 512 311 648">R</div>	<p>Se recomienda realizar una irrigación exhaustiva del área lesionada de las fracturas expuestas de tibia con solución jabonosa o fisiológica. No es recomendable utilizar soluciones yodadas ni agua oxigenada.</p>	<p>Ila [E. Shekelle] Charalambous, 2005 Ib [E. Shekelle] Kanu, 2006</p>
<div data-bbox="139 911 311 1047">E</div>	<p>En las fracturas expuestas se procede a efectuar el desbridamiento inicial y después se procede a la estabilización temporal o definitiva de la fractura.</p>	<p>Ila [E. Shekelle] Roberts, 2005 II [E. Shekelle] Hildebrand, 2004 III [E. Shekelle] Ruiz-Martínez, 1998 Ila [E. Shekelle] Charalambous, 2005</p>
<div data-bbox="139 1358 311 1495">R</div>	<p>Se recomienda que la estabilización temporal o definitiva de la fractura de tibia se realice siempre después de terminar el desbridamiento inicial de la herida, durante el mismo acto quirúrgico.</p>	<p>B [E. Shekelle] Roberts, 2005 B [E. Shekelle] Hildebrand, 2004 C [E. Shekelle] Ruiz-Martínez, 1998 B [E. Shekelle] Charalambous, 2005</p>

4.1.3.0. Tratamiento de fracturas expuestas: cobertura cutánea y Cierre

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
E	Las heridas con gran contaminación deben mantenerse abiertas o afrontadas. Debe evitarse dejar expuesto el hueso, los vasos, los nervios y los tendones una vez que se retira todo el tejido necrótico.	Ib [E.Shekelle] Kanu, 2006 Ila [E.Shekelle] Henley, 1998 III [E.Shekelle] Gopal, 2000
R	Es recomendable que las fracturas expuestas de tibia con heridas muy contaminadas permanezcan abiertas o afrontadas. Se sugiere cubrir hueso, los vasos sanguíneos, los nervios y tendones para no dejarlos expuestos siendo necesario efectuar cuidadosos deslizamientos cutáneos mediante heridas de descarga, de preferencia rotación colgajos fasciocutáneos o musculares.	A [E.Shekelle] Kanu, 2006 B [E.Shekelle] Henley, 1998 C [E.Shekelle] Gopal, 2000
E	Diversos estudios han documentado mejores resultados con la cobertura cutánea temprana (dentro de los 7 días, aunque es preferible que se realice a las 72 horas).	III [E.Shekelle] Bowen, 2005 Ila [E.Shekelle] Henley, 1998 III [E.Shekelle] Gopal, 2000
R	Se sugiere realizar la pronta cobertura cutánea a las 72 horas debido a que ofrece mejor pronóstico.	C [E.Shekelle] Bowen, 2005 B [E.Shekelle] Henley, 1998 C [E.Shekelle] Gopal, 2000

4.1.3.1 Osteosíntesis: fijadores Externos

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	<p>Los fijadores externos son muy útiles en el manejo de fracturas expuestas de la diáfisis de tibia tipo IIIB y IIIC, fracturas en las que existen malas condiciones en las partes blandas y contaminación masiva así como; en pacientes politraumatizados en condiciones clínicas inestables para el control del daño en los tejidos o bien, para disminuir el tiempo quirúrgico al estabilizar en forma temporal inicial.</p>	<p>IIa [E.Shekelle] Roberts, 2005 III [E.Shekelle] Dunham, 2000 IIa [E.Shekelle] Bucholz, 2003</p>
	<p>Los objetivos de los fijadores externos son ofrecer suficiente estabilidad durante el manejo de la cobertura cutánea, permitiendo libre acceso a la lesión durante las curaciones o procedimientos de cirugía plástica y reconstructiva, así como detener la respuesta metabólica al trauma.</p>	<p>IV [E.Shekelle] Medina-Rodriguez, 2006 IIa [E.Shekelle] Henley, 1998</p>
	<p>En los pacientes con fracturas expuestas de la diáfisis de tibia tipo IIIB y IIIC, es recomendable utilizar fijadores externos como un método temporal de estabilización inicial, para el manejo de lesiones con malas condiciones de las partes blandas o en casos de contaminación masiva.</p>	<p>B [E.Shekelle] Roberts, 2005 C [E.Shekelle] Dunham, 2000 B [E.Shekelle] Bucholz, 2003 D [E.Shekelle] Medina-Rodríguez, 2006 B [E.Shekelle] Henley, 1998</p>

<div data-bbox="138 304 311 445">E</div>	<p>Se debe tener cuidado durante la colocación de los clavos de Schanz a fin de evitar la necrosis cortical ya sea por necrosis térmica por utilizar brocas no afiladas o por una broca de menor tamaño que no corresponde al tornillo.</p>	<p>Ila [E.Shekelle] Roberts, 2005 Ila [E.Shekelle] Bucholz, 2003 Ila [E.Shekelle] Henley, 1998</p>
<div data-bbox="138 772 311 913">E</div>	<p>Es importante la limpieza del trayecto de los clavos de Schanz para evitar procesos infecciosos que ocasionan aflojamiento de los mismos. El retiro de los fijadores para la osteosíntesis definitiva puede realizarse en un solo tiempo quirúrgico cuando este procedimiento se efectúe dentro de los siguientes 21 días después del evento y sin presencia de datos de infección en el trayecto de los mismos, reportándose tasas de infección bajas de 1.7% a 3%.</p>	<p>Ila [E.Shekelle] Bhandari, 2005 Ilb [E.Shekelle] HÖntzch, 1999</p>
<div data-bbox="138 1297 311 1438">R</div>	<p>Es recomendable tener cuidado durante la colocación de los clavos de Schanz utilizando brocas afiladas y del diámetro adecuado con el fin de evitar necrosis cortical, lisis por aflojamiento y procesos infecciosos, con pérdida de la estabilidad.</p>	<p>B [E.Shekelle] Roberts, 2005 B [E.Shekelle] Bucholz, 2003 B [E.Shekelle] Henley, 1998 B [E.Shekelle] Bhandari, 2005 B [E.Shekelle] HÖntzch, 1999</p>




<div data-bbox="138 310 310 443"> R </div>	<p>Se recomienda el retiro de los fijadores externos para la osteosíntesis definitiva en un solo tiempo quirúrgico si se cumple con las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento efectuado en los siguientes 21 días después del evento inicial. • Ausencia de infección 	<p>B [E.Shekelle] Bhandari, 2005</p> <p>B [E.Shekelle] HÖntzch, 1999</p>
---	--	--

4.1.3.2 Osteosíntesis: clavos Centromedulares




Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<div data-bbox="138 921 310 1054"> E </div>	<p>Con el uso del clavo no fresado en el tratamiento de las fracturas expuestas de la diáfisis de tibia se reportan menores tasas de consolidaciones viciosas e infección superficial así como menos reintervenciones quirúrgicas, a diferencia de los fijadores externos definitivos</p>	<p>Ia [E.Shekelle] Bhandari, 2003</p>
<div data-bbox="138 1255 310 1388"> E </div>	<p>Los clavos centromedulares no fresados son el estándar de oro en las fracturas expuestas de la diáfisis de tibia ya que su colocación se realiza mediante reducción indirecta y osteosíntesis a foco cerrado preservando la biología y favoreciendo la consolidación.</p>	<p>Ib [E.Shekelle] Tornetta, 1994</p>



<div data-bbox="138 300 310 436">E</div>	<p>No se reportan diferencias significativas entre el tiempo de consolidación, infección y la necesidad de procedimientos quirúrgicos adicionales entre el enclavado fresado y el no fresado.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Finkemeier, 2000</p>
<div data-bbox="138 646 310 783">E</div>	<p>Cuando se han comparado resultados funcionales entre el enclavado fresado y el no fresado, No se ha encontrado diferencias en cuanto a dolor anterior de la rodilla, arcos de movilidad, retorno laboral y recreativo. La única diferencia en el grupo de los no fresados es mayor el número de pernos rotos.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Court-Brown, 2006 IIb [E.Shekelle] Giannoudis, 2006 IIb [E.Shekelle] Finkemeier, 2000</p>
<div data-bbox="138 1108 310 1245">R</div>	<p>Se recomienda la utilización de clavos centromedulares no fresados en el tratamiento de osteosíntesis de las fracturas expuestas de la diáfisis de tibia.</p>	<p>A [E.Shekelle] Bhandari, 2003 A [E.Shekelle] Tornetta, 1994 B [E.Shekelle] Finkemeier, 2000 B [E.Shekelle] Court-Brown, 2006 B [E.Shekelle] Giannoudis, 2006</p>

4.1.3.3. Osteosíntesis: placas

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	<p>En las fracturas expuestas sin datos de infección ósea y después de llevar a cabo el desbridamiento, se puede realizar osteosíntesis con mínima invasión con una placa larga convencional DCP angosta para tornillos 4.5, la cual se coloca mediante dos incisiones pequeñas distal y proximal, en la cara medial de la tibia, evitando la lesión vascular sin abrir el foco de fractura.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Collinge, 2007 IIb [E.Shekelle] Schmidt, 2003 IIb [E.Shekelle] Hernanz, 2007</p>
	<p>Cuando la opción seleccionada es la placa de mínima invasión con la introducción de la placa percutánea, es requisito indispensable que se tengan condiciones adecuadas de partes blandas, dado que se pretende conservar la vascularidad bajo reducción indirecta, buscar la correcta alineación y no la reducción anatómica, sin drenar el hematoma de fractura.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Baumgaertel, 1998</p>
	<p>Es recomendable que en las fracturas expuestas de tibia que no presentan datos de infección y que tienen condiciones adecuadas de las partes blandas, se realice osteosíntesis de mínima invasión con una placa larga convencional DCP angosta para tornillos 4.5 sin drenar el hematoma de fractura.</p>	<p>B [E.Shekelle] Collinge, 2007 B [E.Shekelle] Schmidt, 2003 B [E.Shekelle] Hernanz, 2007 B [E.Shekelle] Baumgaertel, 1998</p>


4.1.3.3. Medidas de manejo para prevenir complicaciones Tardías





Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	<p>Los cuidados prehospitalarios mediante una resucitación vigorosa que eviten el estado de choque prolongado, el desbridamiento inicial inmediato de las lesiones a partes blandas, los desbridamientos secuenciales, el manejo cuidadoso y adecuado de los tejidos y el uso de antibióticos son situaciones que se deben de tomar en cuenta con la finalidad de prevenir infecciones.</p>	<p>IIb [E.Shekelle] Giannoudis, 2006</p>
	<p>Se sugiere prevenir infecciones de las heridas de las fracturas de tibia mediante las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar el estado de choque o limitar el período de tiempo expuesto a él • Desbridamiento inicial inmediato de la fractura y de las lesiones a partes blandas • Desbridamientos secuenciales en los casos que lo ameriten • Uso de antibióticos desde su ingreso a urgencias en caso de fracturas expuestas de tibia 	<p>B [E.Shekelle] Giannoudis, 2006</p>
	<p>Es fundamental prevenir la pseudoartrosis mediante u diagnóstico y tratamiento adecuado de acuerdo al tipo de exposición y fractura seleccionando cada caso específico y brindando una pronta cobertura cutánea.</p>	<p>IIa [E.Shekelle] Drosos, 2006</p>



	<p>En la prevención de pseudoartrosis se debe valorar cada paciente en forma particular para evitar la enfermedad de las fracturas.</p>	<p>III [E.Shekelle]</p> <p>Rüedi 2003 Ib [E.Shekelle] Bong, 2007 III [E.Shekelle] Castillo, 2005</p>
	<p>Para prevenir la aparición de pseudoartrosis se realizan las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el principio biomecánico y el material de síntesis apropiados • Evitar el fresado excesivo, la isquemia por tiempos prolongados y la diástasis de los fragmentos fracturarios • Proporcionar pronta cobertura cutánea • para iniciar la marcha de acuerdo a evolución y estimularlo para que realice la movilidad completa de las articulaciones adyacentes 	<p>C [E.Shekelle] Rüedi 2003 A [E.Shekelle] Bong, 2007 C [E.Shekelle] Castillo, 2005</p>

4.2. Prevención Terciaria

4.2.1. Seguimiento y Rehabilitación (Algoritmo 3 y Anexo 6.2)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	<p>Se recomienda que los pacientes manejados en forma conservadora con yeso, se les estimule para realizar ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps. [Anexo 6.2. (Cuadro VII)]</p>	<p>Buena práctica</p>


	<p>Desde el postoperatorio inmediato se estimula a la movilidad activa de todas las articulaciones rodilla, tobillo y medio, fortalecimiento muscular mediante ejercicios isométricos, y el apoyo parcial progresivo de la extremidad afectada hasta lograr el apoyo total de acuerdo con la evolución clínica, la consolidación, el tipo de osteosíntesis y principio utilizado.</p>	<p>II [E.Shekelle] Rüedi, 2003</p>
	<p>Se permitirá el apoyo parcial progresivo hasta total, de acuerdo a la evolución de la consolidación bajo controles radiográficos por la consulta externa.</p>	<p>B [E.Shekelle] Rüedi, 2003 Buena práctica</p>
	<p>En la fase de apoyo con el yeso, es recomendable que el paciente inicie la deambulaci3n inmediata hasta que la fractura consolide, entonces se sugiere retirar del aparato de yeso y enviar a un servicio de rehabilitaci3n, para ense1anza de la marcha y para mejorar los arcos de movilidad principalmente del tobillo y medio pi3.</p>	<p>Buena pr1ctica</p>
	<p>El paciente deber1 realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de cu1driceps y se vigilar1 por la consulta externa con proyecciones radiogr1ficas cada 6 semanas hasta tener la evidencia de consolidaci3n momento en el cual se realizar1 el retiro de los fijadores en la consulta externa. Posteriormente, el paciente continuar1 su manejo en rehabilitaci3n para posteriormente enviar con su m3dico familiar para alta de la Unidad.</p>	<p>III [E.Shekelle] Bucholz, 2003 IIa [E.Shekelle] Rüedi, 2003</p>



	<p>Es recomendable que el paciente con fijadores externos realice ejercicios de fortalecimiento muscular de cuádriceps. Se recomienda vigilar a través de la consulta externa con proyecciones radiográficas cada 6 semanas hasta tener la evidencia de consolidación; en éste momento se realiza el retiro de los fijadores en la consulta externa y se envía a rehabilitación.</p>	<p>C [E.Shekelle] Bucholz, 2003 B [E.Shekelle] Rüedi, 2003</p>
	<p>En aquellos casos de fracturas inestables a pesar de haberse bloqueado los dos pernos proximales, se sugiere diferir el apoyo hasta que inicie la formación de callo óseo para evitar fatiga del implante y de los pernos de bloqueo que puede ocasionar pérdida de la estabilidad de la fractura. Pero si durante los controles en la consulta externa hay datos de retardo en la consolidación a las 12 semanas se recomienda realizar, previa asepsia y antisepsia de la región, el retiro del perno de bloqueo estático con el propósito de dinamizar el sistema y favorecer la consolidación.</p>	<p>Buena práctica</p>

4.3. Criterios de referencia y Contrarreferencia


4.3.1. Criterios técnico médicos de Referencia

4.3.1.1. Referencia al segundo nivel de Atención

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	<p>Se recomienda que los pacientes con fracturas cerradas o abiertas de la diáfisis de tibia sean canalizados a una unidad médica (segundo o tercer nivel de atención) que cuente con especialistas en ortopedia y traumatología para el manejo definitivo de la fractura.</p>	<p>Buena práctica</p>

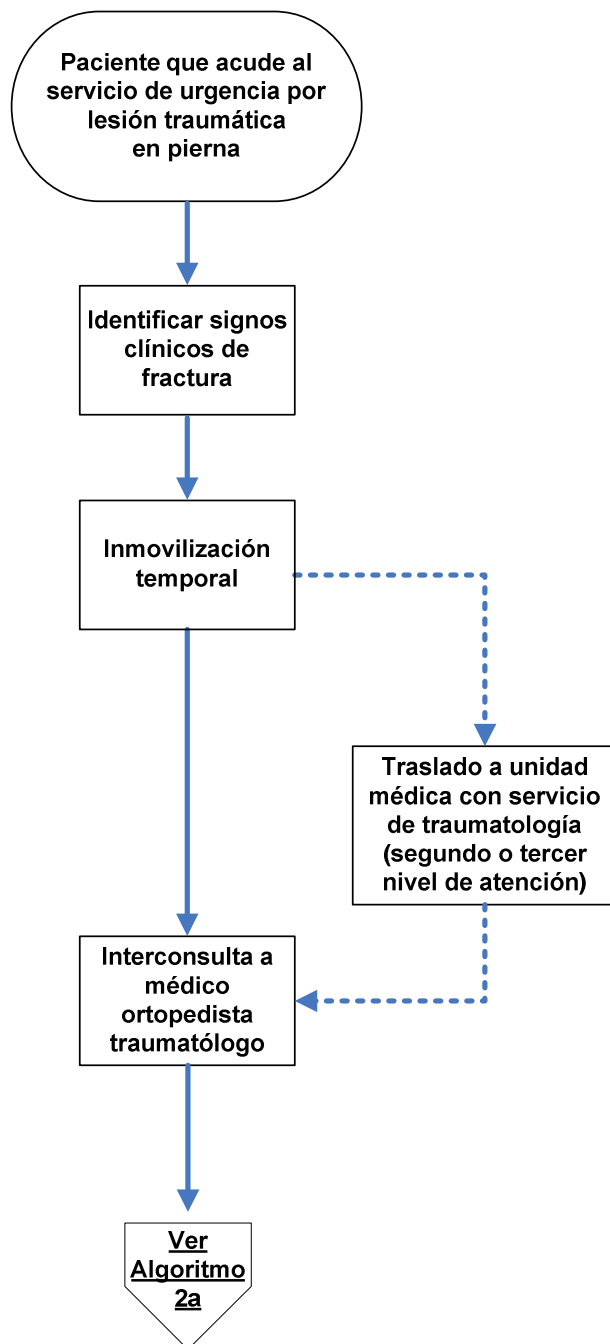
	Se recomienda que el médico ortopedista valore al paciente a las 12 semanas de evolución, para inicio de apoyo total y envío a rehabilitación de acuerdo a la evolución.	Buena práctica
	Es recomendable referir al paciente a segundo o tercer nivel de atención médica cuando existan datos de no consolidación después de 15 semanas o que manifieste en ese tiempo dolor en el sitio de fractura, movilidad anormal a nivel de la diáfisis, proceso infeccioso o rechazo del material de síntesis.	Buena práctica

4.3.1.2 Criterios de referencia al primer nivel de Atención

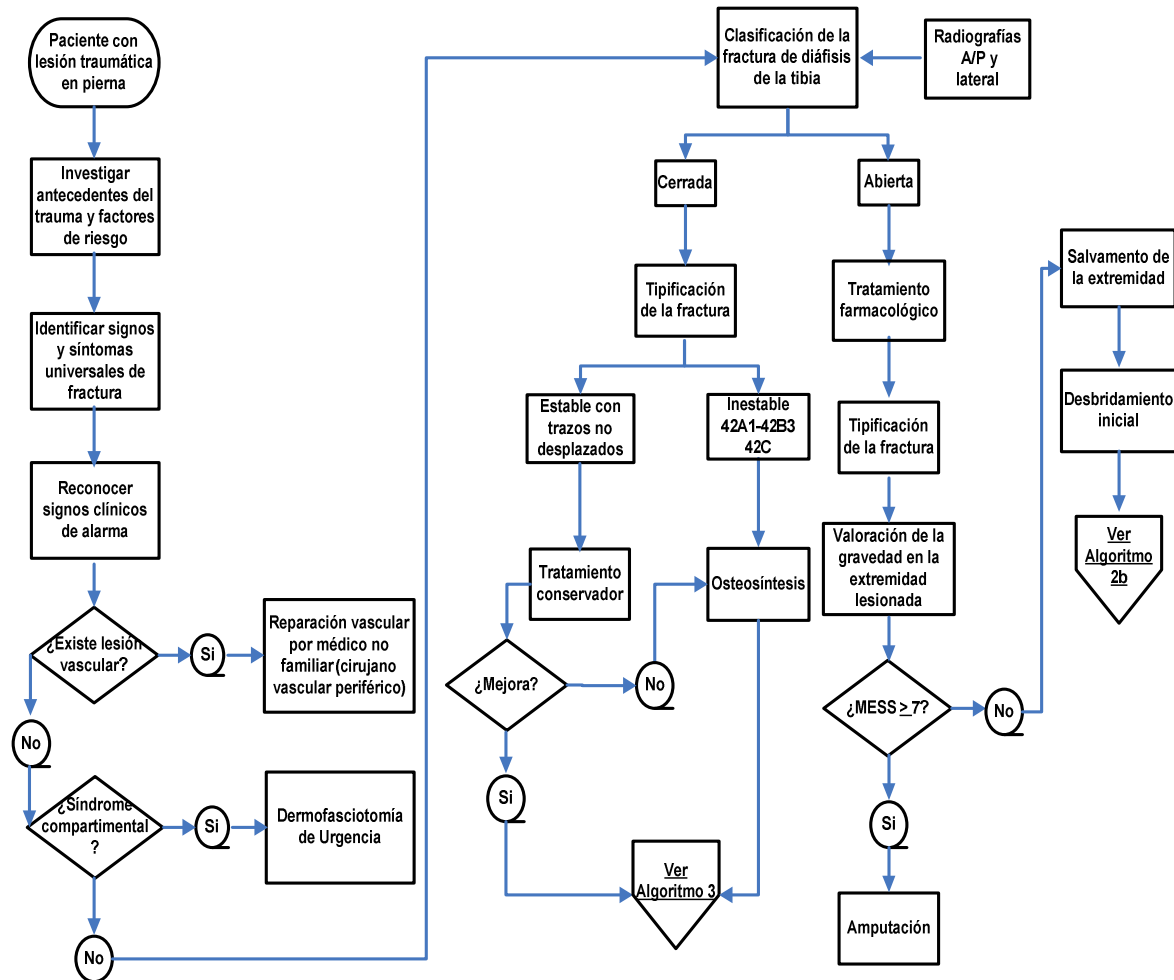
Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
	Se sugiere que los pacientes manejados con osteosíntesis estable se den de alta temporal a su unidad de medicina familiar durante los 3 primeros meses, exhortando al paciente a la rehabilitación en casa con apoyos parciales progresivos hasta total así como movilidad de las articulaciones.	Buena práctica

Algoritmos

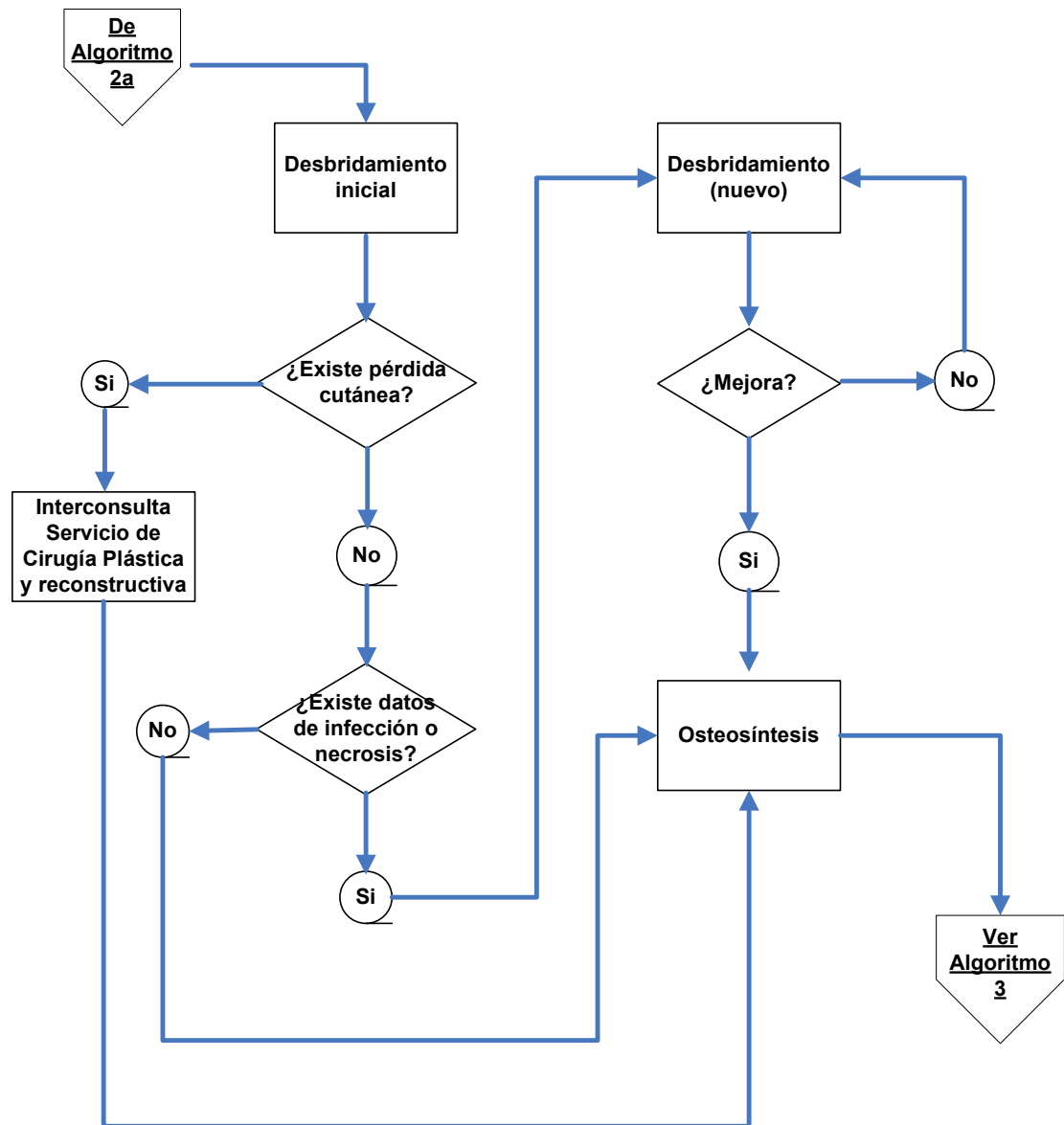
Algoritmo 1. Diagnóstico y manejo de la fractura de diáfisis de tibia en los servicios de primer contacto (unidades de primer nivel o servicios de urgencia)



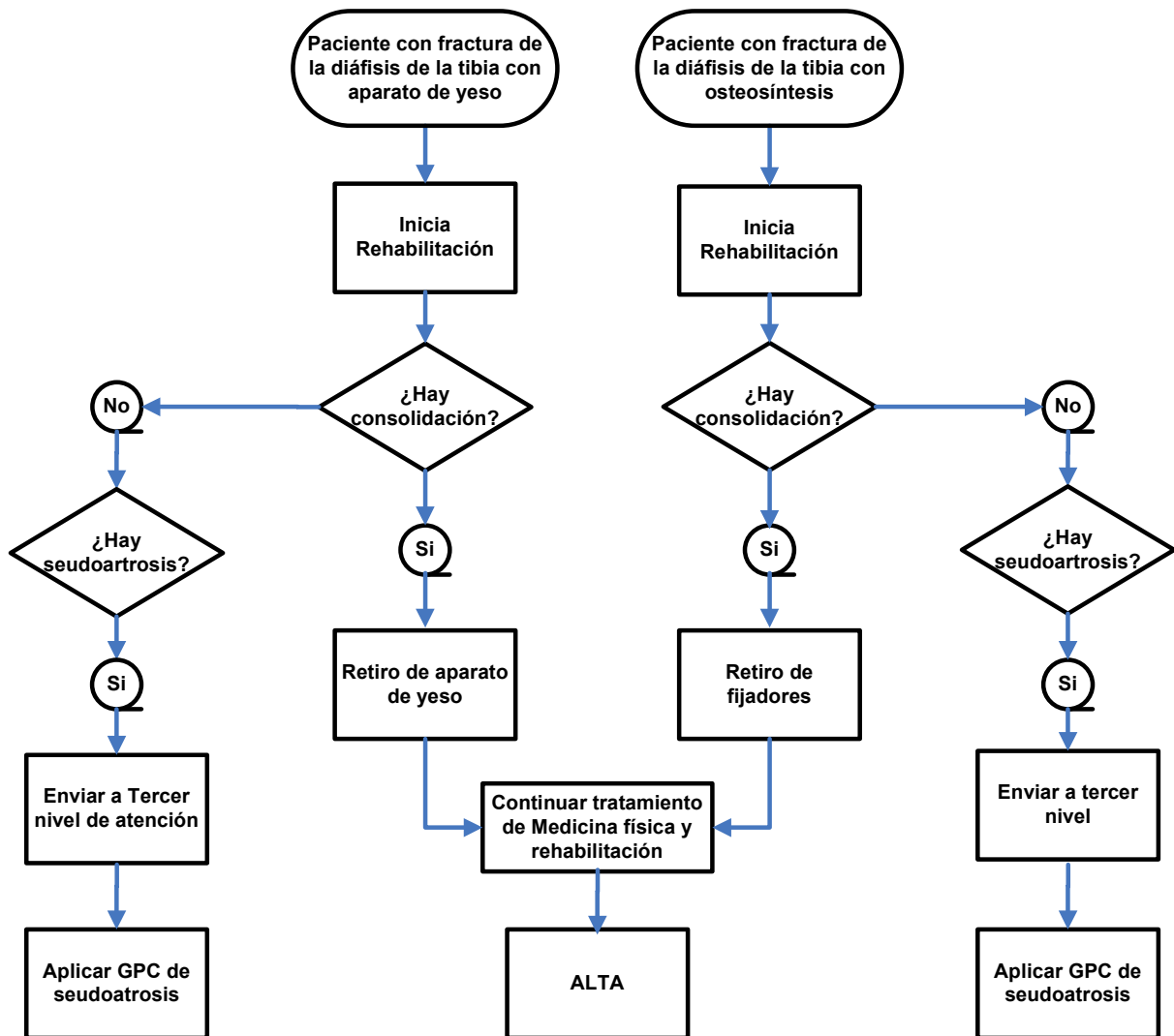
Algoritmo 2a. Diagnóstico y manejo de la fractura de diáfisis de tibia en unidades médicas de segundo y tercer nivel de atención



Algoritmo 2b. Diagnóstico y manejo de la fractura de diáfisis de tibia en unidades médicas de segundo y tercer nivel de atención



Algoritmo 3. Vigilancia y Seguimiento de Fractura de la Diáfisis de Tibia



5. Definiciones Operativas

Ambulatoria: manejo y tratamiento de las fracturas de la tibia manejadas en forma conservadora con aparato de yeso.

Complicaciones potenciales: eventos que de manera súbita pudieran agravar el las condiciones generales del paciente y el pronóstico de la lesión.

Emergencia: manejo y tratamiento integral del paciente de manera incluso interdisciplinaria, con el propósito de salvar la vida o prevenir complicaciones potenciales. Incluye manejo inicial de todas las fracturas agudas cerradas y abiertas de la tibia en el servicio de urgencias

Fractura cerrada: es la lesión ósea con integridad de la cubierta cutánea que no expone al hueso fracturado.

Fractura expuesta: (abierta) es aquella fractura en la cual durante el evento traumático hubo disrupción de la piel y de tejidos blandos adyacentes al sitio de fractura que permitió la exposición ósea.

Hospitalización: manejo y tratamiento efectuado en medio hospitalario con la finalidad de continuar manejo médico

Mínima invasión: técnica quirúrgica en la cual su finalidad es la preservación de la vascularidad, las partes blandas y óseas.

Osteosíntesis: operación quirúrgica que consiste en poner en situación normal los fragmentos de una fractura y fijación estable de los mismos con diferentes implantes

Signos de alarma: aquellos signos y síntomas clínicos que orienten hacia una posible complicación

Traumatismo de alta energía: aquella lesión donde la liberación de energía es tal que ocasiona lesiones complejas de partes blandas y óseas

Traumatismo de baja energía: aquella lesión donde la liberación de energía es tal que no se acompaña necesariamente de lesiones complejas.

6. Anexos

6.1 Sistemas de niveles de evidencias y gradación de Recomendaciones

El concepto de Medicina Basada en la Evidencia (MBE) fue desarrollado por un grupo de internistas y epidemiólogos clínicos, liderados por Guyatt, de la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster en Canadá. En palabras de Sackett, “la MBE es la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes individuales” (Evidence-Based Medicine Working Group 1992, Sackett et al, 1996).

En esencia, la MBE pretende aportar más ciencia al arte de la medicina, siendo su objetivo disponer de la mejor información científica disponible -la evidencia- para aplicarla a la práctica clínica (Guerra Romero et al, 1996)

La fase de presentación de la evidencia consiste en la organización de la información disponible según criterios relacionados con las características cualitativas, diseño y tipo de resultados de los estudios disponibles. La clasificación de la evidencia permite emitir recomendaciones sobre la inclusión o no de una intervención dentro de la GPC (Jovell AJ et al, 2006)

Existen diferentes formas de gradar la evidencia (Harbour R et al, 2001) en función del rigor científico del diseño de los estudios pueden construirse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales pueden establecerse recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento médico o intervención sanitaria (Guyatt GH et al, 1993). Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica, todas ellas son muy similares entre sí.

A continuación se describen las escalas de evidencia para las referencias utilizadas en esta guía y de las GPC utilizadas como referencia para la adopción y adaptación de las recomendaciones.

Cuadro I. La escala modificada de shekelle y colaboradores

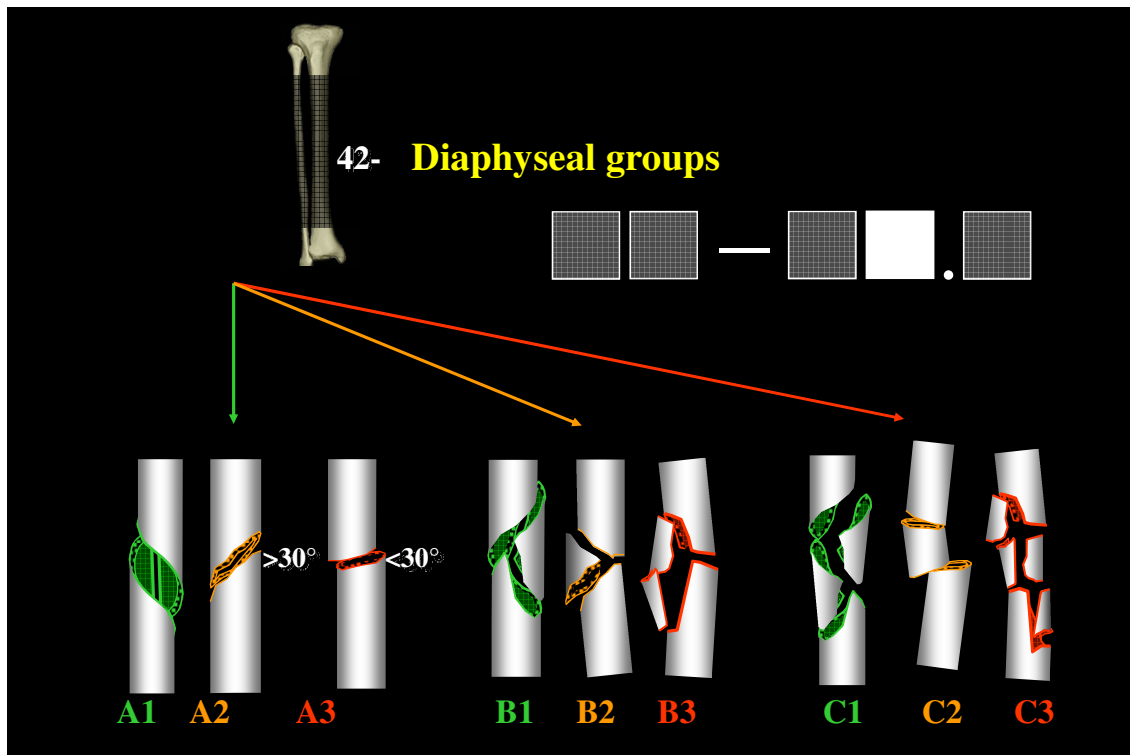
Clasifica la evidencia en niveles (categorías) e indica el origen de las recomendaciones emitidas por medio del grado de fuerza. Para establecer la categoría de la evidencia utiliza números romanos de I a IV y las letras a y b (minúsculas). En la fuerza de recomendación letras mayúsculas de la A a la D.

Categoría de la evidencia	Fuerza de la recomendación
Ia. Evidencia para meta-análisis de los estudios clínicos aleatorios	A. Directamente basada en evidencia categoría I
Ib. Evidencia de por lo menos un estudio clínico controlado aleatorios	
Ila. Evidencia de por lo menos un estudio controlado sin aleatoriedad	B. Directamente basada en evidencia categoría II o recomendaciones extrapoladas de evidencia I
Ilb. Al menos otro tipo de estudio cuasiexperimental o estudios de cohorte	
III. Evidencia de un estudio descriptivo no experimental, tal como estudios comparativos, estudios de correlación, casos y controles y revisiones clínicas	C. Directamente basada en evidencia categoría III o en recomendaciones extrapoladas de evidencias categorías I o II
IV. Evidencia de comité de expertos, reportes opiniones o experiencia clínica de autoridades en la materia o ambas	D. Directamente basadas en evidencia categoría IV o de recomendaciones extrapoladas de evidencias categorías II, III

Modificado de: Shekelle P, Wolf S, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines. Developing guidelines. BMJ 1999; 3:18:593-59

6.2. Anexos Clínicos

Fig. 1 Clasificación de la Asociación de Osteosíntesis y de la Academia Americana para definir la configuración de la fractura



En el caso del hueso afectado, tibia corresponde al número 4, el segmento fracturado es la diáfisis que corresponde al número 2, agregándose posteriormente el grupo, tipo y subtipo específico de acuerdo al tipo de trazo que incrementa su gravedad, si es trazo simple corresponde al grupo A, con tres tipos A1 espirales, A2 oblicuas largas (más de 30°) y A3 transversas (menos de 30°). Las fracturas multifragmentadas pueden ser de dos tipos por flexión B (con cuña) y compleja C, Las B1 presentan cuña de torsión, las B2 cuña de flexión, las B3 cuña fracturada. Las Tipo C1 presentan múltiples cuñas las C2 son las fracturas segmentarias o dobles y las C3 son las más severas y por ende complejas. Todo esto va a dar una idea de la configuración y nivel de energía absorbida para interpretar la posible lesión a partes blandas aún no visible clínicamente y poder realizar una adecuada planificación preoperatoria de acuerdo a la personalidad de la fractura (III-C) [Algoritmo 2a, Figura 1].

CUADRO I.TIPIFICACIÓN DE LA FRACTURA EXPUESTA

Gustilo y cols.1,2	Ruíz y cols.3,4
I. Herida limpia menor a 10 mm	I. Herida limpia menor al diámetro hueso fracturado
II. Herida limpia mayor a 10 mm	II. Herida limpia mayor al diámetro del hueso fracturado
III A. Buena cobertura cutánea	III A1. Potencialmente contaminada III A2. Trazo complejo III A3. Herida contaminada
III B. Lesión extensa en partes blandas o contaminación masiva	III B. Lesión de partes blandas
III C. Lesión vascular que requiere de reparación De mejor a peor pronóstico	III C. Reparación vascular
	III D. Amputación traumática
	IVA. Heridas por arma de fuego de alta velocidad IV B. Heridas por arma de fuego de baja velocidad

Gustilo 1976
Gustilo 1984
Ruíz 1998
Ruíz-Martínez 1999

CUADRO II. ESCALA DE SEVERIDAD DE LA EXTREMIDAD MUTILADA (MESS]

Criterios de MESS (7 ó más es igual a amputación)	Puntaje
A. Lesión de tejido blando y hueso <ul style="list-style-type: none"> Baja energía Intermedia energía Alta energía Muy alta energía 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
B. Isquemia de la extremidad <ul style="list-style-type: none"> Pulso reducido con perfusión normal Disminución del llenado capilar Dedos fríos insensibles 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
C. Choque <ul style="list-style-type: none"> Tensión arterial mayor a 90 mm Hg Hipotensión transitoria Hipotensión persistente 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>
D. Edad <ul style="list-style-type: none"> Menores de 30 años Entre 30 y 50 años Mayores de 50 años 	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>

Nota: El puntaje se duplica en caso de isquemia mayor de 6 horas
Johansen 1990

CUADRO III. ESQUEMA DE ANTIBIOTICOS PARA LA FRACTURA EXPUESTA DE LA DIAFISIS DE TIBIA.

ESQUEMA PRIMARIO DE ANTIBIOTICOS

REGIMEN	TIPO DE FRACTURA	ANTIBIÓTICOS
PRIMERA ELECCION	Fracturas expuestas (tipo de exposición: I, II, IIIA)	Penicilina G Sódica Cristalina 100,000 UI/Kg/dosis (cada 6 horass). Vía intravenosa. (Dosis máxima por día :24 millones unidades/día) Más (+) Amikacina 15mg/Kg/día. Vía Intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12 horas) Dosis máxima 1g por día. (ajustar en pacientes con daño renal)
	En heridas con contaminación masiva (tipo de exposición: IIIA3, IIIB, IIIC)	Penicilina G Sódica Cristalina 100,000 UI/Kg/dosis (cada 6 horas). Vía intravenosa. (Dosis máxima por día : 24 millones unidades/día) Más (+) Amikacina 15mg/Kg/día. Intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12hs) Dosis máxima : 1gramo por día. (ajustar en pacientes con daño renal) Más (+) Metronidazol 7.5 mg/Kg/dosis/(cada 8hs). Vía intravenosa. Dosis máxima 4 gramos por día.
SEGUNDA ELECCION	Fracturas expuestas I, II	Cefalosporinas de primera generación Cefalotina 500 mg a 2 gramos cada 6 horas. Vía intravenosa.
	Fracturas expuestas III	Cefalosporinas de primera generación Cefalotina 500 mg a 2 gramos cada 6 horas. Via intravenosa. Más (+) Amikacina 15mg/Kg/día. Vía intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12horas) Dosis máxima : 1g por día. (ajustar en pacientes con daño renal) Sólo se agrega penicilina en caso de sospecha de anaerobios

ESQUEMA ALTERNO DE ANTIBIOTICOS

RÉGIMEN	TIPO DE FRACTURA	ANTIBIÓTICOS
ESQUEMA A	<p>Alternó Fracturas expuestas (tipo de exposición: I, II, IIIA)</p>	<p>Ciprofloxacino 400 mg cada 12hs. Vía intravenosa. Amikacina 15mg/Kg/día. Vía intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12hs) Dosis máxima: 1g por día. (ajustar en pacientes con daño renal)</p>
	<p>En heridas con contaminación masiva (tipo de exposición: IIIA3, IIIB, IIIC)</p>	<p>Ciprofloxacino 400 mg cada 12 hrs. Vía intravenosa. Dosis máxima por día 1.5 gramos Amikacina 15mg/Kg/día. Vía intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12 horas) Dosis máxima: 1g por día. (ajustar en pacientes con daño renal) Metronidazol 7.5 mg/Kg/dosis., cada 8 horas. Vía intravenosa Dosis máxima: 1.5 g por día. o Cloramfenicol 50 a 100 mg / Kg / día. Vía intravenosa. Dividido en 3 dosis. Dosis máxima: 4 g / día</p>
ESQUEMA B	<p>Fracturas expuestas I, II</p>	<p>Cefalosporinas de segunda generación. Cefuroxima 750 mg a 3g cada 8 horas. Vía intravenosa o intramuscular.</p>
	<p>Fracturas expuestas III</p>	<p>Cefalosporinas de segunda generación Cefuroxima 750 mg a 3g cada 8 horas. Vía intravenosa o intramuscular. Se ajusta dosis en situaciones especiales de acuerdo a la filtración glomerular en insuficiencia renal Amikacina 15mg/Kg/día. Vía intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12 horas) Dosis máxima: 1g por día. (ajustar en pacientes con daño renal) Sólo se agrega penicilina o metronidazol en caso de sospecha de anaerobios Levofloxacino 500 mg cada 24 horas. Vía Oral</p>

CUADRO IV INMOVILIZACION DE LA EXTREMIDAD EN LOS SERVICIO DE PRIMER CONTACTO.

TIPO DE FRACTURA	INMOVILIZACION SUGERIDA
Fractura Cerrada	Realizar tracción longitudinal en el eje de la pierna para alinear y estabilizar tanto la articulación proximal (rodilla) como la distal a la misma (tobillo) con una férula muslo podálica posterior, para evitar el movimiento de la extremidad.
Fractura Expuesta	Cubrir la herida con un apósito estéril sin lavar la herida de exposición ni aplicar soluciones antisépticas. realizar tracción longitudinal en el eje de la pierna y colocar una férula posterior muslo podálica.

CUADRO V.COLOCACIÓN DE UN MOLDE DE YESO MUSLOPODÁLICO DE ACUERDO A LAS FASES ESTABLECIDAS POR SARMIENTO

Primera fase	Colocar el aparato de yeso muslo podálico en extensión y una vez que el edema disminuya y el dolor mejore cambiar a yeso muslo podálico con flexión de la rodilla hasta obtener datos clínicos y radiológicos de inicio de consolidación.
Segunda fase	Realizar el cambio por un aparato de yeso tipo Sarmiento, con el propósito de permitir el apoyo hasta la consolidación completa. Se considera aceptable una angulación anterior o posterior de no más de 10°, así como desviación varo o valgo de 10°, rotaciones de 5° y un acortamiento de 5 a 10 mm.

Sarmiento 1970
Sarmiento 1995

CUADRO VI. PASOS DE TRUETA PARA DESBRIDACION QUIRÚRGICA DE FRACTURAS EXPUESTAS

<p>Primero: se efectúa la incisión de abordaje al través de la herida de exposición, es decir, se debe ampliar longitudinalmente los márgenes de la herida para visualizar los cabos fracturarios y los planos musculares involucrados para explorar toda la cavidad que pueda alojar material contaminado. En caso de heridas transversales deben ser ampliadas en un extremo hacia proximal y en el otro hacia distal según el tipo de mecanismo traumático como en los casos de machacamientos; en donde se realizan amplias fasciotomías para liberar los compartimentos y evitar la aparición de síndrome compartimental. (Fischer 1991, Pollak 2000)</p>
<p>Segundo: se realiza escisión de todo el tejido necrótico contundido, desvitalizado o contaminado, particularmente piel, tejido celular subcutáneo y músculo tratando de preservar en lo posible tendones, arterias y nervios; en cuanto a los fragmentos óseos se deben retirar aquellos fragmentos pequeños libres y desvascularizados así como preservar los fragmentos grandes y los que se encuentran pediculados particularmente, en la superficie posterolateral de la diáfisis de tibia.(Ruiz-Martínez 1998, Ruiz-Martínez 1999).</p>
<p>Tercero: se efectúa irrigación exhaustiva de la herida para retirar de forma mecánica toda partícula extraña y disminuir la carga bacteriana. Se recomienda no utilizar irrigación con pistolas de alta presión. (70 lb psi con 1050 pulsaciones por minuto) debido al riesgo de arrastrar partículas y bacterias hacia la profundidad de la herida (Kanu, 2006, Charalambous 2005), así como ocasionar defectos corticales comparados con las pistolas de baja presión (Anglen 2001). El tipo de solución recomendada es la solución fisiológica o solución jabonosa evitando el uso de antisépticos como solución yodada o agua oxigenada que interfieren con la función osteoblástica y osteoclástica. (Kanu 2006, Bowen 2005, Anglen 2005). Para la irrigación se utiliza 3 litros en fracturas tipo I, 6 litros en fracturas tipo II y 9 litros en fracturas tipo III. Sin embargo, se debe individualizar los casos (Anglen 2001)</p>
<p>Cuarto: se realiza estabilización de la fractura de acuerdo al tipo de trazo y de exposición ya sea en forma temporal con fijadores externos o definitiva con el propósito de proteger los tejidos blandos y fragmentos fracturarios de un daño adicional y favorecer la curación y la vascularización así como, disminuir el riesgo de infección (Kanu 2006,Ruiz-Martínez 1999, Charalambous 2005). En pacientes polifracturados la fijación de las fracturas reduce el riesgo de complicaciones pulmonares y falla orgánica múltiple para detener la respuesta sistémica inflamatoria (Roberts 2005, Palister 2005, Medina-Rodríguez 2006).</p>
<p>Quinto: se realiza afrontamiento de la herida con el propósito de impedir la retracción de la piel que dificulte posteriormente el cierre, pero, que permita a la vez el adecuado drenaje de sangre y exudados. Así mismo se recomienda para el afrontamiento colocar puntos subdérmicos simples con la finalidad de no dañar más la piel, tomando en consideración los futuros desbridamientos a realizar y la cobertura cutánea que se recomienda dentro de las 72 horas posteriores a la lesión (Fischer 1991, Pollak 2000). En algunos casos es preferible dejar la herida abierta o colocar drenajes (Kanu 2006, Ruiz-Martínez 1998).</p>

CUADRO VII. RECOMENDACIONES DE REHABILITACION EN CASA

1. Cambios de posición cada 4 horas. Mantener ligeramente flexionada la rodilla afectada con uso de almohada cada 4 horas por 1 hora. Alineación de segmentos del cuerpo.

2. Sentarse fuera de cama o en la orilla, con pierna afectada sobre un banco.



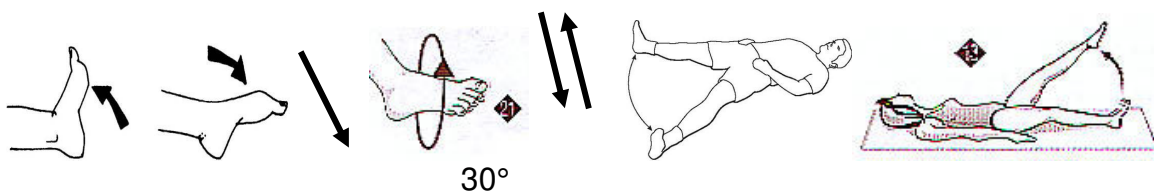
3. Movilizar las extremidades no afectadas, con movimientos libres.

4. Colocar compresa caliente en 2 semanas en región de rodilla por 20 minutos

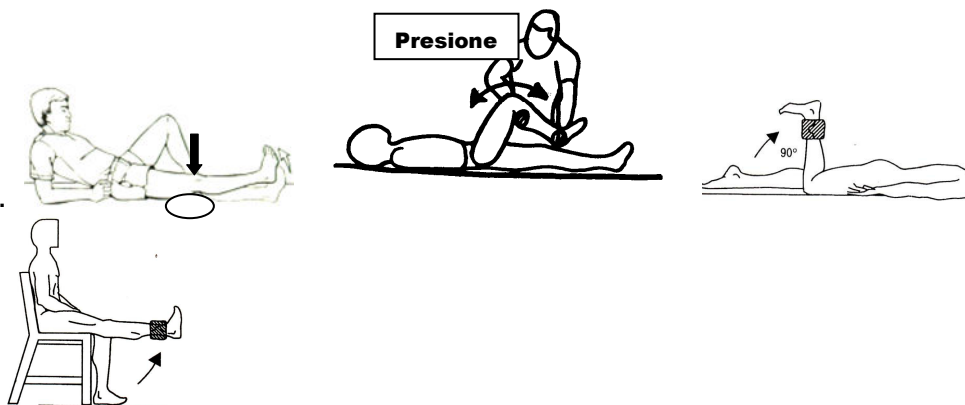
5. Realizar ejercicios indicados cada 4 horas 20 repeticiones cada movimiento y a tolerancia, puede ayudar el familiar a completar el movimiento:

Movilización de tobillo:

Movilización de cadera:



Movilización a la rodilla: -Colocar una almohada en la parte de atrás de rodilla y oprimirla con la pierna apretar 10 segundos y descansar 5 segundos con 20 Repeticiones cada 4 horas. En _____ semanas iniciar peso en tobillo con una polaina de 500gr.



6. No apoyarse ni caminar hasta que su médico tratante lo indique en la consulta.

6.3 Medicamentos

CUADRO I. MEDICAMENTOS INDICADOS EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURA DE DIAFISIS DE TIBIA

Clave	Principio Activo	Dosis recomendada	Presentación	Tiempo (período de uso)	Efectos adversos	Interacciones	Contraindicaciones
1956	Amikacina	15mg/Kg/día. Vía intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12hs)	Solución inyectable Cada ampolleta o frasco ámpula contiene: Sulfato de amikacina equivalente a 500 mg de amikacina. Envase con 1 ó 2 ampolletas o frasco ámpula con 2 ml.		Bloqueo neuromuscular ototóxicidad, nefrotóxicidad, hepatotóxicidad.	Con anestésicos generales y bloqueadores neuromusculares se incrementa su efecto bloqueador. Con cefalosporinas aumenta la nefrotoxicidad. Con diuréticos de asa aumenta la ototoxicidad y nefrotoxicidad.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Precauciones: En insuficiencia hepática e insuficiencia renal, graduar la dosis o el intervalo, utilizar la vía intravenosa en infusión.

1957	Amikacina	15mg/Kg/día. Vía intravenosa. Dividida en 2 dosis (cada 12hs)	Solución inyectable Cada ampollita o frasco ámpula contiene: Sulfato de amikacina equivalente a 100 mg de amikacina. Envase con 1 ó 2		Bloqueo neuromuscular ototóxicidad, nefrotóxicidad hepatotóxicidad.	Con anestésicos generales y bloqueadores neuromusculares se incrementa su efecto bloqueador. Con cefalosporinas aumenta la nefrotoxicidad. Con diuréticos de asa aumenta la ototoxicidad y nefrotoxicidad.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Precauciones: En insuficiencia hepática e insuficiencia renal, graduar la dosis o el intervalo, utilizar la vía intravenosa en infusión.
1921	Bencilpenicilina sódica cristalina	100,000 UI/Kg/dosis, cada 6hs. Via Intravenosa. Dosis máxima 24 millones de Unidades em 24 horas.	Solución inyectable Cada frasco ámpula con polvo contiene: bencilpenicilina sódica cristalina equivalente a 1000 000 UI de bencilpenicilina. Envase con un frasco ámpula, con o sin 2 ml de diluyente.		Reacciones de hipersensibilidad que incluye choque anafiláctico, glositis, fiebre, dolor en el sitio de inyección.	Con probenecid aumenta la concentración plasmática de las penicilinas. Sensibilidad cruzada con cefalosporinas y otras penicilinas. Con analgésicos no esteroideos aumenta la vida media de las penicilinas.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco.

1933	Bencilpenicilina sódica cristalina	100,000 UI/Kg/dosis, cada 6hs. Via Intravenosa. Dosis máxima 24 millones de Unidades em 24 horas.	Solución inyectable Cada frasco ámpula con polvo contiene: bencilpenicilina sódica cristalina equivalente a 5 000 000 UI de bencilpenicilina . Envase con un frasco ámpula.		Reacciones de hipersensibili dad que incluye choque anafiláctico, glositis, fiebre, dolor en el sitio de inyección.	Con probenecid aumenta la concentración plasmática de las penicilinas. Sensibilidad cruzada con cefalosporinas y otras penicilinas. Con analgésicos no esteroides aumenta la vida media de las penicilinas.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco.
5256	Cefalotina	500 mg a 2 gramos cada 6 horas. Via intravenosa.	Solución inyectable Cada frasco ámpula con polvo contiene: Cefalotina sódica equivalente a 1 g de cefalotina. Envase con		Náusea, vómito, diarrea, reacciones de hipersensibilid ad, colitis pseudomembr anosa, flebitis, tromboflebitis, nefrotoxicidad.	Con furosemida y aminoglucósidos, aumenta el riesgo de lesión renal. Se incrementa su concentración plasmática con probenecid.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco.

5264	Cefuroxima	750 mg a 3g cada 8 horas . Via intravenosa o intramuscular.	Solución o suspensión inyectable Cada frasco ámpula con polvo contiene: Cefuroxima sódica equivalente a 750 mg de cefuroxima. Envase con un frasco ámpula y envase		Angioedema, broncoespas mo, rash, urticaria, náusea, vómito, diarrea, colitis pseudomemb ranosa, neutropenia, en ocasiones agranulocitos is, flebitis.	Con furosemda y aminoglucósidos, aumenta el riesgo de lesión renal. Se incrementa su concentración plasmática con probenecid.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Precauciones: Insuficiencia renal.
4259	Ciprofloxacino	400 mg cada 12hs. Vía oral	Solución inyectable Cada frasco ámpula o bolsa contiene: Lactato de ciprofloxacino equivalente a 200 mg de ciprofloxacino. Envase con un		Cefalea, convulsiones, temblores, náusea, diarrea, exantema, candidiasis bucal.	Los antiácidos reducen su absorción oral. El probenecid aumenta los niveles plasmáticos de ciprofloxacino. Con teofilina se aumentan las reacciones adversas en sistema nervioso.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad a quinolonas, lactancia materna y niños. Precauciones: Insuficiencia renal.

1992	Cloramfenicol	50 a 100 mg / Kg / día. Dividido en 4 dosis (cada 6hs) Via intravenosa.	Solución inyectable Cada frasco ámpula con polvo contiene: Succinato sódico de cloranfenicol equivalente a 1 g de cloranfenicol. Envase con un frasco ámpula con diluyente de 5 ml.		Náusea, vómito, diarrea, cefalea, confusión; anemia aplástica, en recién nacidos "síndrome gris".	El uso concomitante de cloranfenicol con barbitúricos, cumarínicos, sulfonilureas y difenilhidantoína incrementa los efectos de todos los fármacos anotados. El uso de paracetamol aumenta la concentración del fármaco.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Precauciones: Lesión hepática.
2154	Enoxaparina	40 UI subcutánea cada 24 horas)	Solución inyectable Cada jeringa contiene: Enoxaparina sódica 40 mg		Hemorragia por trombocitopenia. Equimosis en el sitio de la inyección.	Los antiinflamatorios no esteroideos y los dextranos aumentan el efecto anticoagulante, mientras la protamina lo antagoniza.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Endocarditis bacteriana aguda, enfermedades de coagulación sanguínea graves, úlcera gastro-duodenal activa, accidente cerebrovascular, trombocitopenia con agregación plaquetaria positiva in vitro, hipersensibilidad.

4249	Levofloxacin	500 mg cada 24 hrs. Vía oral	Solución inyectable Cada envase contiene: Levofloxacin hemihidratado equivalente a 500 mg de levofloxacin. Envase con 100 ml.		Diarrea, náusea, flatulencia, dolor abdominal, prurito, rash, dispepsia, mareo, insomnio.	Puede prolongar la vida media de teofilina, puede aumentar los efectos de warfarina ó sus derivados, su administración concomitante con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos puede incrementar el riesgo de estimulación del sistema nervioso central y de crisis convulsivas.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad a las quinolonas. Precauciones: No administrar conjuntamente con soluciones que contengan magnesio.
0476	Metilprednisolona	500mg cada 8 horas. Vía intravenosa	Cada frasco ampola con liofilizado contiene Succinato sódico de metilprednisolona equivalente a 500 mg de metilprednisolona. Envase con 50 frascos ampola y 50 ampollitas con 8 ml de diluyente.	3 días	Catarata subcapsular posterior, hipoplasia suprarrenal, síndrome de Cushing, obesidad, osteoporosis, gastritis, superinfecciones, glaucoma, coma hiperosmolar, hiperglucemia, catabolismo muscular, cicatrización	Diuréticos tiazídicos, furosemide y anfotericina B aumentan la hipokalemia. Rifampicina, fenitoína y fenobarbital aumentan su biotransformación hepática. Los estrógenos disminuyen su biotransformación. Los antiácidos disminuyen su absorción. Con digitálicos aumenta el riesgo de intoxicación digitálica. Aumenta la	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco, tuberculosis activa, diabetes mellitus, infección sistémica, úlcera péptica, crisis hipertensiva, insuficiencias hepática y renal, inmunodepresión.

					retardada, retraso en el crecimiento, trastornos hidroelectrolíticos.	biotransformación de isoniazida.	
1309	Metronidazol	7.5 mg/Kg/dosis, cada 8 horas. Via intravenosa.	Solución inyectable Cada ampollita o frasco ampulla contiene: Metronidazol 200 mg Envase con 2 ampollitas o frascos ampulla con 10 ml.		Vértigo, cefalea, náusea, vómito, anorexia, cólicos, diarrea, calambres abdominales, depresión, insomnio.	Con la ingestión de alcohol se produce el efecto antabuse, con la ciclosporina puede aumentar el riesgo de neurotoxicidad.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Precauciones: No ingerir alcohol durante el tratamiento, insuficiencia hepática y renal.
1311	Metronidazol	7.5 mg/Kg/dosis, cada 8 horas Via intravenosa	Solución inyectable Cada 100 ml contienen: Metronidazol 500 mg Envase con 100 ml.		Vértigo, cefalea, náusea, vómito, anorexia, cólicos, diarrea, calambres abdominales, depresión, insomnio.	Con la ingestión de alcohol se produce el efecto antabuse, con la ciclosporina puede aumentar el riesgo de neurotoxicidad.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco. Precauciones: No ingerir alcohol durante el tratamiento, insuficiencia hepática y renal.

5187	Omeprazol	40mg cada 24 horas. Vía intravenosa	<p>Solución inyectable</p> <p>Cada frasco ámpula con liofilizado contiene: Omeprazol sódico equivalente a 40 mg de omeprazol. o pantoprazol sódico equivalente a 40 mg de pantoprazol. Envase con un frasco ámpula con liofilizado y ampolleta con 10 ml de diluyente o Envase con un frasco ámpula</p>		<p>Rash, urticaria, prurito, diarrea, cefalea, náusea, vómito, flatulencia, dolor abdominal, somnolencia, insomnio, vértigo, visión borrosa alteración del gusto, edema periférico, ginecomastia, leucopenia, trombocitopenia, fiebre, broncospasmo.</p>	<p>Puede retrasar la eliminación del diazepam, de la fenitoína y de otros fármacos que se metabolizan en hígado por el citocromo P450, altera la eliminaci3n del ketoconazol y claritromicina.</p>	<p>Contraindicaciones: Hipersensibilidad a los componentes de la fórmula. Precauciones: Cuando se sospeche de úlcera gástrica.</p>
------	-----------	--	---	--	--	--	--

1234	Ranitidina	50mg cada 12 horas. intravenosa Via	Solución inyectable Cada ampollita contiene: Clorhidrato de ranitidina equivalente a 50 mg de ranitidina. Envase con 5 ampollitas de 2 ó 5 ml.		Neutropenia, trombocitopenia, cefalea, malestar, mareos, confusión, bradicardia. náusea y estreñimiento, ictericia, exantema.	Los antiácidos interfieren con su absorción, Aumenta los niveles sanguíneos de la glipizida, procainamida, warfarina, metoprolol, nifedipino y fenilhidantoina; disminuye la absorción de ketoconazol.	Contraindicaciones: Hipersensibilidad al fármaco y a otros antagonistas de los receptores H2, cirrosis y encefalopatía hepática, Insuficiencia renal.
------	------------	--	---	--	---	--	---

7. Bibliografía

Anglen JO. Wound irrigation in musculoskeletal injury. J Am Acad Orthop Surg. 2001;9:219-226

Anglen J. Comparison of soap and antibiotic solutions for irrigation of lower-limb open fracture wounds. A prospective, randomized study. J Bone Joint Surg Am. 2005;87:141-22

Augat P, Simon U, Liedert A, et al. Mechanics and mechano-biology of fracture healing in normal and osteoporotic bone. Osteoporos Int. 2005;16(S2):36-43.

Augat P, Penzkofer R, Nolte A, et al. Interfragmentary movement in diaphyseal tibia fractures fixed with locked intramedullary nails. J Orthop Trauma 2008;22(1):30-36

Baumgaertel F, Buhl M, Rahn BA. Fracture healing in biological plate osteosynthesis. Injury 1998;29(S-3):3-6.

Ben-Galim P, Rosenblatt Y, Parnes N, et al. Intramedullary fixation of tibial shaft fractures using an expandable nail. Clin Orthop Relat Res. 2006;455:234-240.

Bernot M, Gupta J, Dobrasz B, et al. The effect of antecedent ischemia on the tolerance of skeletal muscle to increased interstitial pressure. J Orthop Trauma 1996;10:555-559.

Bhandari M, Gordon H, Guyatt H, et al. Treatment of open fractures of the shaft of the tibia A systematic overview and meta-analysis. J Bone Joint Surg 2001;83(B):62-68.

Bhandari M, Tornetta P III, Sparague S, et al. Predictors of reoperation following operative management of fractures of the tibial shaft. J Orthop Trauma, 2003;17:353-361

Bhandari M, Zlowodzki M, Tornetta III P, et al. Intramedullary nailing following external fixation in femoral and tibial shaft fractures. J Orthop Trauma 2005;19(2):140-144.

Bong MR, Kummer FJ, Koval KH, Kenneth AE. El enclavado intramedular en las extremidades inferiores: biomecánica y biología. J Am Acad Orthop Surg (Ed. Esp) 2007;6:131-140.

Bowen TR, Widmaier JC. Host classification predicts infection after open fracture. Clin Orthop Relat Res. 2005;433:205-211

Bucholz RW, Heckman JD. Rockwood & Green Fracturas en el adulto tomo I. quinta edición, 2003, editorial Marbán Libros S.L., capítulo 10.

Bucholz RW, Heckman JD. Rockwood & Green Fracturas en el adulto tomo 3. Fracturas de la tibia y del peroné, quinta edición, 2003, editorial Marbán Libros S.L., capítulo 46

Carrasco MLF. Osteosíntesis de mínima invasión con LCP en fracturas de tibia. Orthotips 2006;2(1):35-39.

Castillo RC, Bose MJ, McKenzie EJ, Patherson BM. Impact of smoking on fracture healing and risk of complications in limb-threatening open tibia fractures. J Orthop Trauma 2005;19:151-157

Charalambous CP, Siddique I, Zenios M, et al. Early vs delayed surgical treatment of open tibial fractures: effect on the rates of infection and need of secondary surgical procedures to promote bone union. Injury 2005;36:656-661.

Charalampos G, Zalavras G, Randall E, et al. Management of open fractures and subsequent complications An Instructional Course Lecture, American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone Joint Surg Am. 2007;89-A(4):883-895.

Cole J.D, Ansel, L.J., Schwartzberg, R.: A sequential protocol for management of severe open tibial fractures. Clin orthop. 1995;315:84-103.

Coles CP, Gross M. Closed tibial shaft fractures: management and treatment complications. A review of the prospective literature. Can J Surg, 2000;43:256-262

Collinge C, Kuper M, Larson K, et al. Minimally invasive plating of high-energy metaphyseal distal tibia fractures. J Orthop Trauma, 2007;21:355-61

Court-Brown CM. Intramedullary nailing of open tibial fractures. Mini-symposium: tibial fractures. Current Orthopaedics 2003;17:161-166.

Court-Brown CM, Reamed intramedullary Tibial nailing. An overview and analysis of 1106 cases. J Orthop Trauma 2004;18(2):96-101.

Court-Brown, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A Review. Injury 2006;37:691-697

Drosos G I, Bishay M, Karnezis I A, et al. Factors affecting fractures healing after intramedullary nailing of the tibial diaphysis for closed and grade I open fractures. J Bone Joint Surg 2006;88-B:227-231

Dunham M, Bose MJ, Clancy TV, et al. Practice management guidelines for the optimal timing of long fracture stabilization in polytrauma patients: The EAST Practice Management Guidelines Work Group 2000. Fecha de consulta 22 de octubre de 2007 (disponible en internet).

Finkemeier CG, Schmidt AH, Kyle RF, et al. A prospective, randomized study of intramedullary nails inserted with and without reaming for the treatment of open and closed fractures of the tibial shaft. J Orthop Trauma 2000;14:187-193.

Fischer MD, Gustilo RB, Varecka TF, The timing of flap coverage, bone-grafting and intramedullary nailing in patients who have a fracture of the tibial shaft with extensive soft-tissue injury. J Bone Joint Surg 1991;73-A(9):1316-1322

Freedman EL, Johnson EE. Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing, Clin Orthop 1995;315:25-33

Giannoudis PV, Papakostidis C, Roberts C. A review of the management of open fractures of the tibia and femur. J Bone Joint Surg 2006;88-B(3):281-289.

Gopal S, Majumder S, Batchelor AG, et al. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. J Bone Joint Surg Br. 2000;82:959-966.

Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. Cochrane Database Syst Rev. 2004;1:CD003764

Govender Sh, Csimma C, Genant Hk, Valentin-Opran A. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 for treatment of open tibial fractures. J Bone Joint Surg 2002;84-A(12):2123-2134

Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of 1025 open fractures of long-bones: prospective and retrospective analysis. J Bone Joint Surg 1976;58A:453-458.

Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DM. Problems in the management of type III (severe) open fractures. A new classification of type III open fractures. J G Trauma 1984;24:742-746.

Harris IA, Kadir A, Donald G. Continuous compartment pressure monitoring for tibia fractures does it influence outcome? J Trauma 2006;60:1330-1335.

Henley MB, Chapman JR, Agel J, et al Treatment of type II, IIIa and IIIB open fractures of the tibial shaft: a prospective comparison of undreamed interlocking intramedullary nails and half pin external fixation. J Trauma 1998;12:1-7.

Hernanz GY, Díaz Martín A, Jasa Sanchez F, et al. Early results with the new internal fixator systems LCP and LISS: a prospective study. Acta Orthop Belg, 2007;73:60-69

Hildebrand F, Giannoudis P, Krettek C, Pape HC. Damage control: extremities. Injury 2004;25:678-689.

Höntzsch D, Weise K, Weller S. Conversion procedure from an external fixator to intramedullary nailing on the femur and tibia. Injury 1999;30(S-3):C81-86

Hupel Tm, Weinberg JA, Bakker FC et al. Effect of undreamed, limited reamed, and standard reamed intramedullary nailing on cortical bone porosity and new bone formation. J Orthop Trauma 2001;15:18-27.

Johansen K, Daines M, Howey T. et al. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. J Trauma 1990;30:568-573

Khatod N, Botte MJ, Hoyt DB, et al. Outcomes in open tibia fractures: relationship between delay in treatment and infection. J Trauma, 2003;55:949-954

Kakar S. and Tornetta III P. Open fractures of the tibia treated by immediate intramedullary tibial nail insertion without reaming: A prospective study. J Orthop Trauma 2007;21(3):153-157.

Kanu Okike BA, Bhattacharyya T. Current concepts review trends in the management of open fractures. A critical analysis. J Bone Joint Surg 2006;88A(12):2739-2748.

Knight S L, Open tibial fractures: principles of soft-tissue cover. Current Orthop 1999;13:92-98

Larsen LB, Madsen JE, Hoiness PR, Ovre S. Should insertion of intramedullary nails for tibial fractures be with or without reaming? A prospective, randomized study with 3.8 years follow-up. J Orthop Trauma 2004;18(3):144-149.

Lee J. Efficacy of cultures in the management of open fractures. Clin Orthop Relat Res. 1997;339-715

Leunig M, Hertel R, Siebenrock KA, et al The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures. Clin Orthop Related Res 2000;375:7-14.

Littenberg B, Weinstein LP, McCarren MP, et al Closed fractures of the tibial shaft: A meta-analysis of three methods of treatment. J Bone Joint Surg 1998;80-A(2):174-183.

Maffulli N, Toms AD, McMurtie A, Oliva F. Percutaneous plating of distal tibial fractures. Int Orthop 2004;28:159-162

Mast J Jakob R, Ganz R. Planning and reduction technique in fracture surgery. Berlin: SpringerVelag, 1989.

Maurer DJ, Merkow RC, Gustilo RB: infection after intramedullary nailing of severe open tibial fractures initially treated with external fixation. J Bone Joint Surg 1989;71A:835-838.

Medina-Rodríguez F. Prioridades de fijación en el polifracturado. Orthotips 2006;2(1):42-47.

Pallister I, Empson K. The effects of surgical fracture fixation on the systemic inflammatory response to major trauma. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13:93-100

Patzakis MJ, Bains RS, Lee JS, et al. Prospective, randomized, double blind study comparing single-agent antibiotic therapy, ciprofloxacin, to combination antibiotic therapy in open fracture wounds. J Orthop Trauma. 2000;14:529-533.

Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures: the scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. Review Article. J Bone Joint Surg 2002;84-B(8):1093-1110.

PollaK, A N, McCarthy M L, Burgess AR, et al, Short-term wound complications after application of flaps for coverage of traumatic soft-tissue defects about the tibia, J Orthop Trauma 2000;82-A(12):1681-1691

Pryor JP, Reilly PM. Initial care of the patient with blunt polytrauma. Clin Orthop Rel Res 2004;422:30-36

Rhinelanders, F.W.: Effects of medullary nailing on the normal blood supply of the diaphyseal cortex. Instr Course Lect, 1973;22:161-187.

Ricci WM, O'Boyle MO, Borrelli J, et al. Fractures of the proximal third of the tibial shaft treated with intramedullary nails and blocking screws. J Orthop Trauma 2001;15(4):264-270

Roberts CS, Pape HC, Jones AL, et al. Damage control orthopaedics: evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. J Bone Joint Surg, 2005;87-A(2):434-449.

Rüedi TP, Murphy WM. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Editorial Masson Doyma México, S.A.2003, capítulo 4.8.2:522-540.

Ruiz-Martínez F, Reyes-Gallardo A, y cols. Nueva clasificación de las fracturas expuestas. Experiencia de 5,207 casos en el Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez" Parte I. Rev Mex Ortop Traum 1998;12(5):359-371.

Ruiz-Martínez, Reyes-Gallardo, y cols. Fracturas Expuestas: experiencia de 5,207 casos. Presentación de una nueva clasificación. Rev Mex Ortop Traum 1999;13(5):421-430.

Sanders R, Jersinovich I, Anglen J, et al. The treatment of open tibial shaft fractures using an interlocked intramedullary nail without reaming. J Orthop Trauma 1994;8:504-510.

Sarmiento A. A functional below-the-knee brace for tibial fractures. J Bone Joint Surg 1970;52A:295-311.

Sarmiento A, Sharpe FE, Ebramzadeh E, et al. Factor influencing the outcome of closed tibial fractures treated with functional bracing. Clin Orthop, 1995;315:8-24

Schmidt A.H, Finkemeir C.G., Tornetta P III. Treatment of closed tibial fractures. J Bone Joint Surg 2003;85-A(2):352-368.

Schwartz JT, Weaver FA, Bauer M, et al. Refining the indications for arteriography in penetrating extremity trauma: a prospective analysis, J Vasc Surg 1993;17:116-124

Slauterbeck JR, Britton C, Nemeik MS, et al. Mangled extremity severity score: an accurate guide to treatment of the severely injured lower extremity. J Orthop Trauma 1994;8:282-285.

Swiontkowski M, Aro H, Donell S, et al Recombinant human bone morphogenetic protein-2 in open tibial fractures. A subgroup analysis of data combined from two prospective randomized studies. J Bone Joint Surg Am, 2006;88:1258-1265

Templeman D.C. Marder Ra. Injuries of the knee associated with fractures of the tibial shaft. J Bone Joint Surg 1989;71A:1392-1395

Toivanen JA, Kyro A, Heiskanen T, et al. With displaced spiral tibial shaft fractures can be managed conservatively? *Int Orthop*, 2000;24:151-154.

Tornetta P III, Bergman M, et al. Treatment of grade IIIb open tibial fractures. A prospective randomized comparison of external fixation and non-reamed locked nailing. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76:13-19.

Turen, C.H., Burgess, A.R., Vanco, B.: Skeletal stabilization for tibial fractures associated with acute compartment syndrome. *Clin Orthop*. 1995;3215:163-168.

Whitelaw GP, Netzler M, Nelson A, et al. Ender rods versus external fixation in the treatment of open tibial fractures. *Clin Orthop* 1990;253:258-269.

8. Agradecimientos

El grupo de trabajo manifiesta su sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la elaboración de esta guía, por contribuir en la planeación, la movilización de los profesionales de salud, la organización de las reuniones y talleres, la integración del grupo de trabajo, la realización del protocolo de búsqueda y la concepción del documento, así como su solidaridad institucional.

Instituto Mexicano de Seguro Social / IMSS

NOMBRE	CARGO/ADSCRIPCIÓN
Dr. Ricardo Avilés Hernández	Jefe de Prestaciones Médicas Delegación Norte, Distrito Federal
Dr. Jaime Salvatori Rubí	Director de la UMAE Traumatología. Dr. Victorio de la Fuente Narváez, México D.F.
Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno.	Director de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”, México D.F.
Sr. Carlos Hernández Bautista	Mensajería División de Excelencia Clínica. Coordinación de UMAE
Lic. Cecilia Esquivel González	Edición División de Excelencia Clínica. Coordinación de UMAE (Comisionada de HE CMNR)

9. Comité Académico

Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad/ CUMAE
División de Excelencia Clínica
Instituto Mexicano del Seguro Social/ IMSS

Dr. Mario Madrazo Navarro	Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad
Dr. Arturo Viniegra Osorio	Jefe de División
Dra. Laura del Pilar Torres Arreola	Jefa de Área de Desarrollo de Guías de Práctica Clínica
Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores	Jefa de Área de Innovación de Procesos Clínicos
Dra. Rita Delia Díaz Ramos	Jefa de Área de Proyectos y Programas Clínicos
Dr. Rodolfo de Jesús Castaño Guerra	Encargado del Área de Implantación y Evaluación de Guías de Práctica Clínica
Dra. María Luisa Peralta Pedrero	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Antonio Barrera Cruz	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Virginia Rosario Cortés Casimiro	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Aidé María Sandoval Mex	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. María del Rocío Rábago Rodríguez	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Yuribia Karina Millán Gámez	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Carlos Martínez Murillo	Coordinador de Programas Médicos
Dra. María Antonia Basavilvazo Rodríguez	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Sonia P. de Santillana Hernández	Comisionada a la División de Excelencia Clínica
Dr. Gonzalo Pol Kippes	Comisionado a la División de Excelencia Clínica
Lic. María Eugenia Mancilla García	Coordinadora de Programas de Enfermería
Lic. Héctor Dorantes Delgado	Analista Coordinador