

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE MORELIA

“DR. MIGUEL SILVA”



TESIS

EFICACIA DEL ASEO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS EXPUESTAS DE HUESOS LARGOS, UTILIZANDO SOLUCION SALINA VS JABÓN QUIRÚRGICO Y SOLUCIÓN SALINA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MORELIA

Para obtener el grado de médico especialista en:

ORTOPEDIA

Presenta:

DR. YONATAN SAÚL DE SANTOS QUINTANA

Asesor clínico:

DR. JUAN ANTONIO SILVA MÉNDEZ

Asesor Metodológico:

DRA. MARÍA TERESA SILVIA TINOCO ZAMUDIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIÓN DE TESIS

DR. RAÚL LEAL CANTÚ

Director del Hospital General "Dr. Miguel Silva"
4433210154 drlealcantu@hotmail.com

DR. JOSÉ LUIS ZAVALA MEJÍA

Jefe De Enseñanza e Investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva"
3172997 drjoseluis4@hotmail.com

DR. RAFAEL REYES PANTOJA

Jefe de Servicio de Traumatología y Ortopedia
4431550609 rafelreyes444@hotmail.com

DR. LAZARO A. CHAVEZ AMEZCUA

Profesor Titular del Curso de Traumatología y Ortopedia
4433253941 lacham_50@hotmail.com

DRA. MARÍA TERESA SILVIA TINOCO ZAMUDIO

Asesor Metodológico
4433370967 mtstz@hotmail.com

DR. YONATAN SAÚL DE SANTOS QUINTANA

Residente de Cuarto Año de Traumatología y Ortopedia
Autor
4432737897 yonatandesantos@gmail.com

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia, mi padre, mi madre y hermana que han sido pilares importantes de mi vida, gracias a ellos he realizado todas mis metas establecidas y han sido mi gran apoyo en situaciones difíciles.

Todos mi logros se los dedico a ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos mi maestros y personal del Hospital Civil de Morelia que durante este tiempo de mi residencia han aportado algo importante para mi formación como medico especialista, tanto conocimientos médicos importantes para mi desempeño laboral, como el ser una persona ética y responsable, siempre viendo por el beneficio del paciente, nunca actuando en contra de nuestros principios.

Agradezco a la vida por haberme permitido vivir esta experiencia única, como lo es una residencia, el permitirme seguir en este camino de la medicina y continuar en educación continua. Así como que nunca deje de seguir mis principios.

ÍNDICE

Introducción.....	6
Resumen.....	7
Marco Teórico.....	9
Problema.....	26
Justificación.....	27
Objetivos.....	28
Hipotesis.....	28
Diseño del Estudio.....	29
Material y Métodos.....	34
Resultados.....	42
Discusión.....	55
Conclusiones.....	59
Recomendaciones.....	60
Referencias Bibliográficas.....	61
Anexos.....	65

INTRODUCCIÓN

Las fracturas expuestas son unas de las urgencias mas comunes que se presentan en el servicio de Traumatología y Ortopedia en la mayoría de los hospitales, por lo que se debe de tener claro un protocolo de manejo en estos casos, ya que las secuelas secundarias a un mal manejo de estas lesiones, trae como consecuencia secuelas funcionales severas para el paciente, e inclusive con desenlaces fatales.

En cada hospital la frecuencia con la que se presentan las fracturas expuestas es variable y depende de factores geográficos, socioeconómicos y tamaño de población. Algunos reportes epidemiológicos han mostrado que las fracturas expuestas de huesos largos se presentan aproximadamente en 11.5 por 100 000 hab/año.

Hay en la actualidad controversia en varios aspectos sobre el manejo de una fractura expuesta, sobre que tipo de solución utilizar, algunos autores hablan de agregar aditivos a las soluciones, sea jabón quirúrgico o antibióticos; sobre cual es la presión ideal de la solución para el aseo quirúrgico; si hay que realizar el aseo quirúrgico dentro de ciertas horas, por lo que, el realizar un estudio de fracturas expuestas puede incluir varias variables a determinar. En este caso se decidió investigar que tipo de solución puede ser mas efectiva y disminuir complicaciones postquirurgicas, debido a que en nuestra unidad hospitalaria había la controversia y no se encontraba establecido que tipo de solución utilizar.

RESUMEN DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN: Las fracturas expuestas de huesos largos, requieren de un manejo de urgencia y apropiado para disminuir las complicaciones. Actualmente no se encuentra establecido, la solución ideal para realizar el lavado de estas lesiones y si la adición de aditivos, trae beneficios reales a la prevención de infecciones o disminución en la dehiscencia de heridas. **OBJETIVO:** Por lo que se propuso este estudio para realizar la comparación del uso exclusivo de solución salina en contra de utilizar jabón quirúrgico y solución salina en las fracturas expuestas de huesos largos que acuden al Hospital General de Morelia “Dr Miguel Silva”. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio clínico, experimental, prospectivo, aleatorizado, comparativo, longitudinal. Se incluyeron paciente mayores de 15 años que aceptaron ser parte del proyecto, con posterior autorización por escrito. Se dividió en 2 grupo, Grupo 1 se realizó aseo exclusivo con solución salina y Grupo 2 en combinación con jabón quirúrgico, se determinó un esquema de antibiótico específico, así como un volumen de solución estéril de acuerdo a la clasificación de Gustillo, vigilando presencia, o no, de datos de infección o dehiscencia de herida. Se realizó el análisis estadístico utilizando el programa IBM SPSS STATISTICS versión 22, así como la descripción de medidas de tendencia central y de dispersión de variables cuantitativas, además de la descripción de proporciones de variables cualitativas, se utilizo una prueba de Chi cuadrada para variables cualitativas. **RESULTADOS:** Se incluyeron las fracturas expuestas que cumplieron los criterios de inclusión de marzo a octubre del 2016, obteniendo un total de 50 pacientes, siendo 26 sujetos en el Grupo 1 y 24 para el Grupo 2. Se distribuyeron por grupo de edad, obteniendo el mayor grupo dentro del rango de 15 a 30 años de edad. En relación al sexo se encontró una razón de 2 a 1 en Grupo 1 y de 5 a 1 en el Grupo 2, observando mayor

tendencia en el sexo masculino. En la distribución de la Clasificación de Gustillo, se encontró mayor porcentaje para las Gustillo IIIA, con un mecanismo de lesión mas común en los accidentes de motocicleta para ambos grupos. El segmento óseo mas afectado para los dos grupos fue la tibia y peroné con 41.3% de pacientes en Grupo 1 y 50% en Grupo 2. La presencia de infección fue el objetivo principal de este estudio, observándose un caso en el grupo 1 ($p = 0.000$) y 5 casos en el Grupo 2 ($p = 0.006$), para la dehiscencia se encontró dos casos en el grupo 1 ($p = 0.000$) y 8 en el grupo 2 ($p = 0.102$), observándose para tendencia en tanto en la infección, como en la dehiscencia en el grupo 2. **CONCLUSIONES:** El uso exclusivo de solución salina para las fracturas expuestas es mas efectiva en la disminución de infección y dehiscencia de herida, que el uso de un aditivo como es el jabón quirúrgico, por lo que no recomendamos su uso para el manejo de este tipos de lesiones y disminuyendo costos por cada paciente.

MARCO TEÓRICO

Una fractura abierta se caracterizan por un grado de lesión de las partes blandas y el esqueleto, esto disminuye la vascularización tisular local. Se considera una fractura abierta cuando se comunican el tejido óseo con el entorno exterior, ocasionando contaminación con microorganismos, lo que conlleva a un aumento del riesgo de infección e introducen problemas relacionados con la consolidación y la cicatrización.¹

Hasta hace 150 años, las fracturas expuestas eran sinónimo de sepsis y muerte, necesitando de amputación inmediata como tratamiento definitivo.²⁻⁴ Los avances en el uso de antibióticos, en la estabilización de las fracturas y el manejo de las heridas han descendido la mortalidad de las fracturas abiertas, a pesar de que el número de lesiones debido a alta energía han ido en aumento.⁴

Los pacientes que presentan lesiones vitales asociadas requieren de una evaluación y reanimación de acuerdo con los protocolos de Soporte Vital Traumático Avanzado, posteriormente es necesario explorar las extremidades para identificar lesiones neurovasculares o descartar la presencia de síndrome compartimental, poner atención en la extensión de tejidos blandos lesionados y el grado de contaminación.^{1,19} Así como no olvidar el realizar una detallada historia del mecanismo de lesión y el lugar donde se presento el accidente, ya sea si fue en vía pública, en zona agrícola, en mar, etc.¹⁹ A todos los pacientes se les debe de investigar antecedente de inmunizaciones previas con Toxoide Tetánico, en casos en los que no se encuentre completo, se debe e iniciar en la sala de urgencias.¹⁹ Las fracturas expuestas se deben de considerar como una urgencia quirúrgica y requiere como tal de un manejo oportuno.⁵

Las frecuencia con la que se presentan las fracturas expuestas es variable con cada hospital, dependiendo de factores geográficos, socioeconómicos y tamaño de

población.³ Estudio epidemiológicos han mostrado que las fracturas expuestas de huesos largos se presentan aproximadamente en 11.5 por 100 000 hab/año.⁴ Otro autores consideran que aproximadamente del 3-4% de todas las fracturas son expuestas.⁹

CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS EXPUESTAS

Clasificación de Gustillo y Anderson. ^{1,2-7}

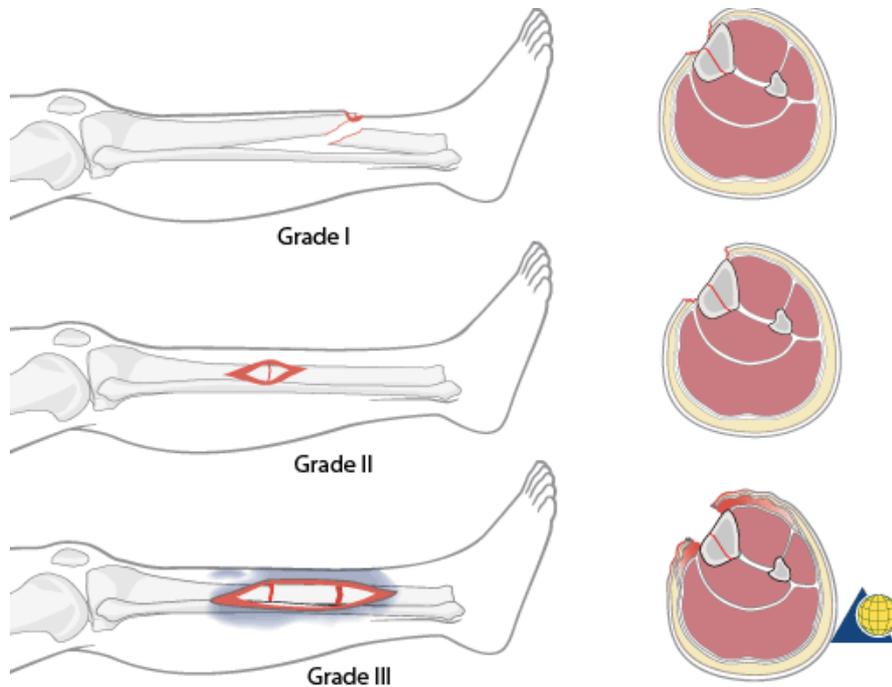
Esta es la clasificación mas utilizada a nivel mundial para la estadificación de estas lesiones, las cuales consideran el tamaño de la herida, patrón de fractura, grado de compromiso de los tejidos blandos, así como grado de contaminación. A su vez, esta clasificación nos da un pronostico de la lesión y del porcentaje de infección.³⁴

Tipo I de Gustillo: son heridas puntiformes de menos de 1 cm, con lesión moderada de las partes blandas, de baja energía, con poca o nula contaminación. La herida se produce por una perforación de la piel de dentro-afuera provocada por uno de los fragmentos de la fractura, por lo regular son fracturas simples, espiroideas u oblicuas cortas.

Tipo II de Gustillo: son laceraciones de más de 1 cm hasta 10 cm, de mayor energía, con mínima contaminación, y los tejidos circundantes tiene poco o ningún signo de contusión. No existe necrosis muscular y la inestabilidad de la fractura es de moderada a grave.

Tipo III de Gustillo: son lesiones de alta energía, con lesión extensa de partes blandas, pueden presentar lesión vascular, con o sin contaminación grave de la herida y con marcada inestabilidad de la fractura debida a un trazo multifragmentado o pérdida óseas segmentarias. Estas fracturas se subdividen en otros 3 grupos.⁷

ILUSTRACIÓN 1. CLASIFICACIÓN DE GUSTILLO Y ANDERSON



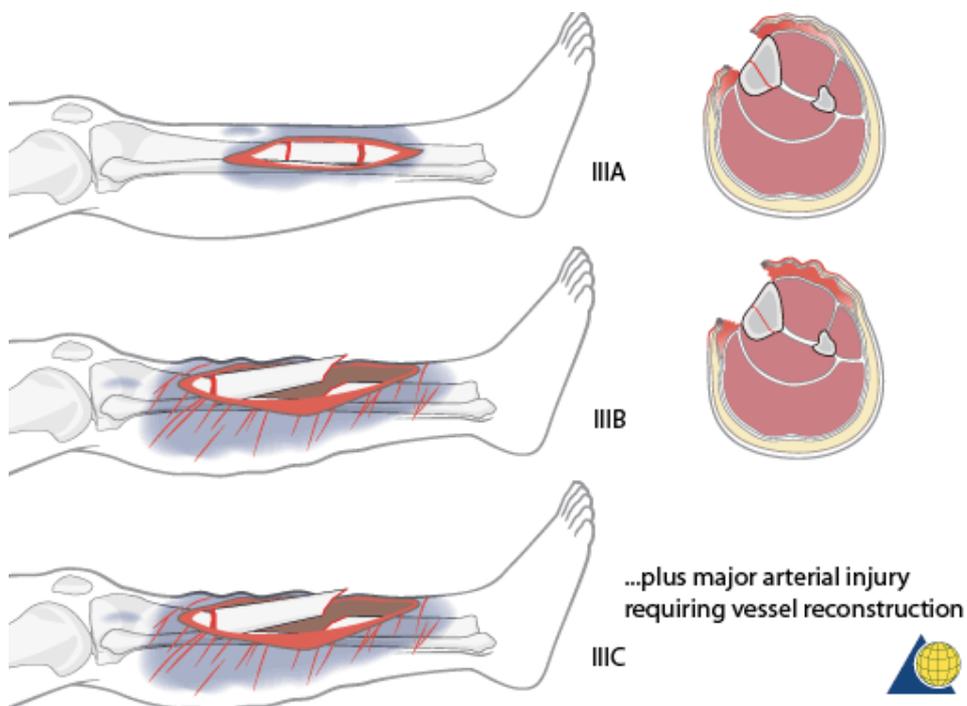
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

Tipo IIIA: en la que hay adecuada cubierta de tejidos blandos, habitualmente son debido a lesiones de alta energía con un componente de aplastamiento importante.

Tipo IIIB: hay extenso despegamiento de tejidos blandos, con hueso descubierto y fractura multifragmentada, no hay cobertura cutánea y hay presencia de contaminación masiva, suele ser necesaria la cobertura con colgajos musculares,

Tipo IIIC: es cuando se presenta alguna lesión vascular que requiera de reparación, independientemente de la gravedad de la lesión de las partes blandas.

ILUSTRACIÓN 2. SUBCLASIFICACIÓN DE GUSTILLO Y ANDERSON



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

El riesgo de infección está relacionado con la gravedad de la lesión a los tejidos blandos, de acuerdo la clasificación de Gustillo. Las cifras de infección oscilan entre el 0-2% para las tipo I, el 2-5% para las II, 5-10% para las IIIA, 10-50% para las IIIB y del 25-50% para las IIIC.²

Clasificación AO de Tejidos Blandos^{19, 35}

Debido a que la clasificación de Gustillo y Anderson presenta algunas limitaciones, debido a cambios que se pueden presentar entre observadores, la AO desarrollo esta clasificación la cual es mas detallada y precisa, debido a que se subdivide anatómicamente, incluyendo evaluación de la piel, músculos y tendones y estado

neurovascular. La fractura se clasifica de acuerdo a la AO. La lesión cutánea se subdivide a su vez en lesión cerrada (“C” de Closed) y en abierta (“O” de Open).

Integument Closed (IC)	
IC 1	No lesión cutanea
IC 2	No laceración, pero si contusión
IC 3	Desguantamiento delimitado
IC 4	Desguantamiento cerrado, extenso
IC 5	Necrosis por la contusion

ILUSTRACIÓN 3. NO LESIÓN CUTÁNEA (IC1)



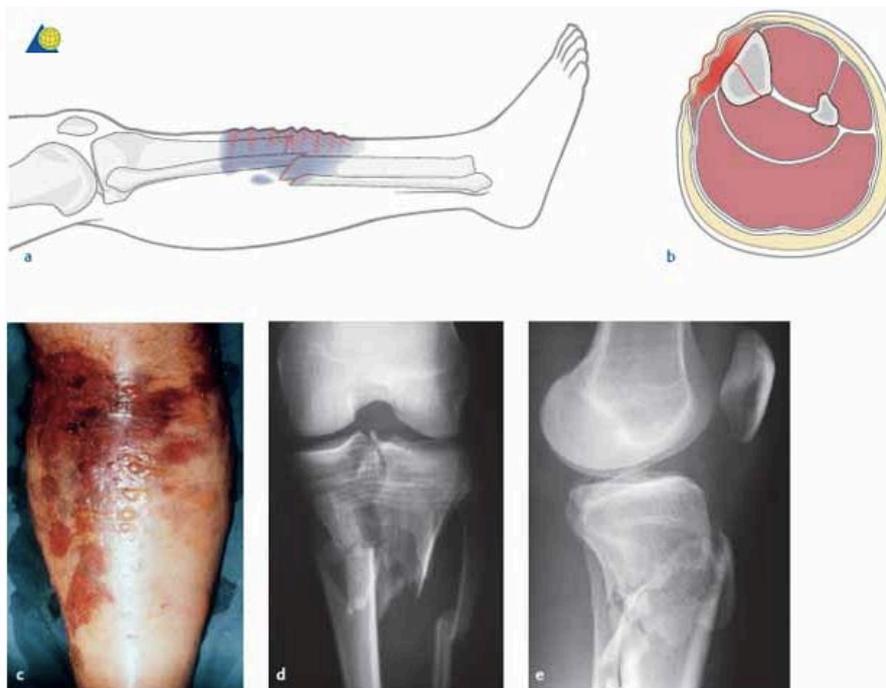
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 4. NO LACERACIÓN, PERO SI CONTUSIÓN (IC2)



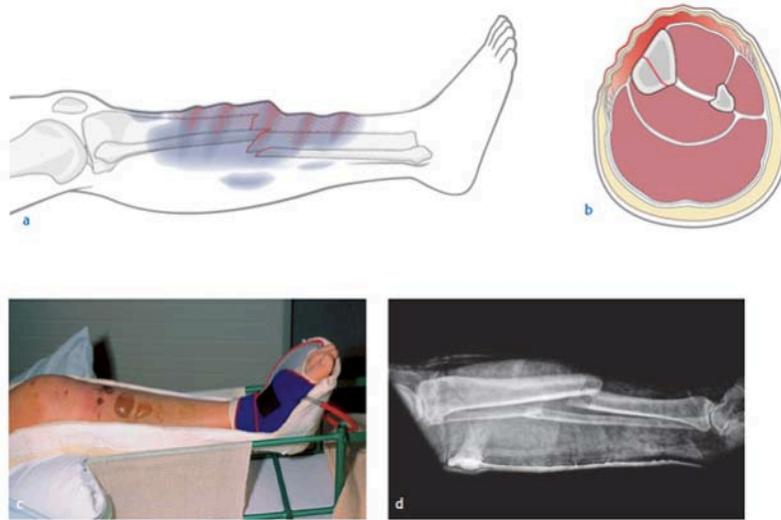
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 5. DESGUANTAMIENTO DELIMITADO (IC3)



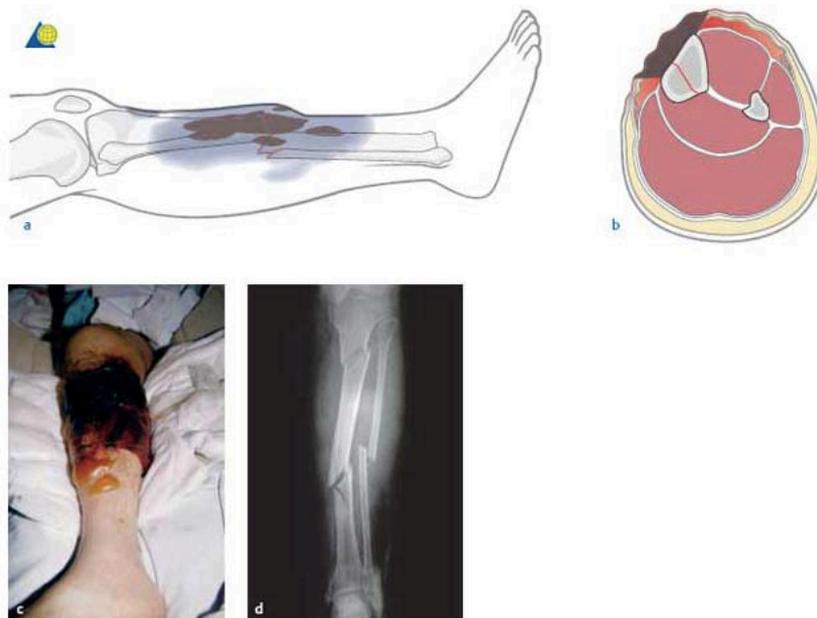
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 6. DESGUANTAMIENTO CERRADO, EXTENSO (IC4)



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

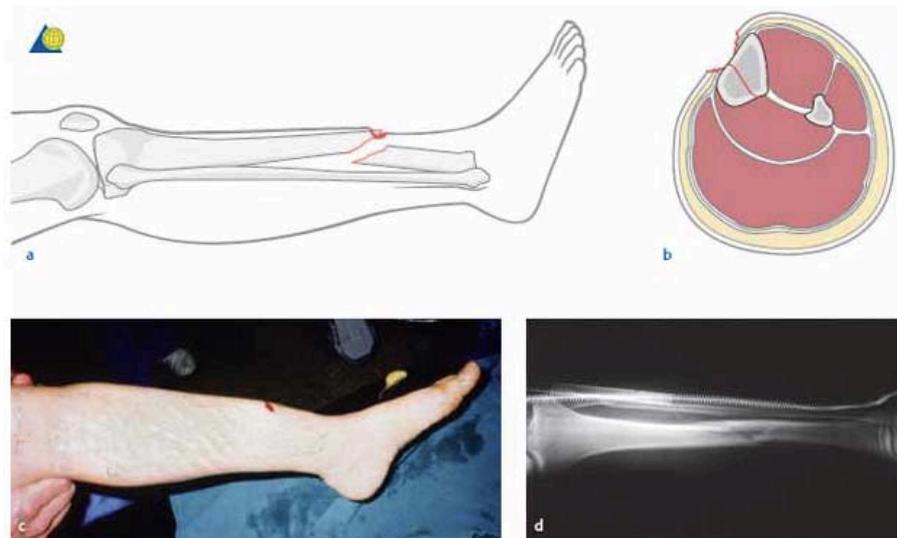
ILUSTRACIÓN 7. NECROSIS POR LA CONTUSIÓN (IC5)



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

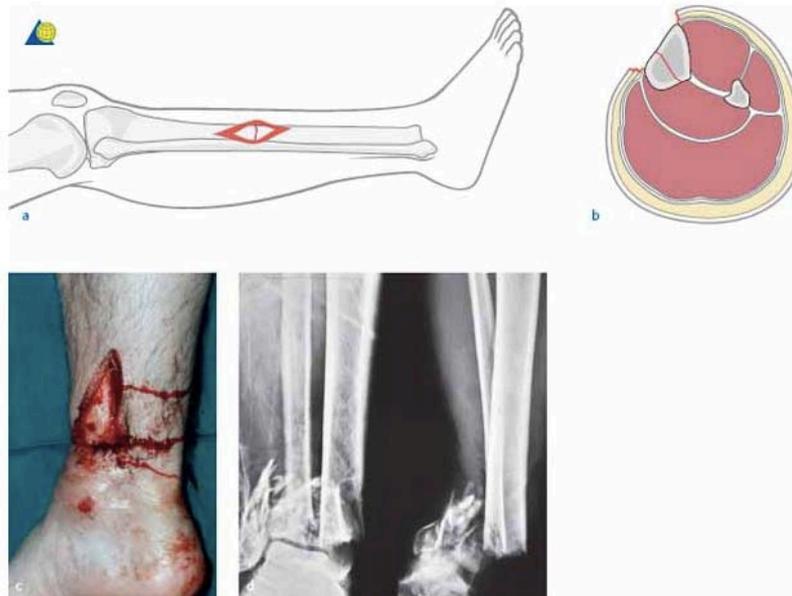
Integument Open (IO)	
IO 1	Lesión cutánea dentro hacia fuera
IO 2	Lesión cutánea desde fuera <5cm, bordes contundidos
IO 3	Lesión cutánea desde fuera >5cm, mayor contusión, bordes desvitalizados
IO 4	Lesión considerable, contusión completa, abrasión, desguantamiento extenso, pérdida cutánea
IO 5	Desguantamiento extenso

ILUSTRACIÓN 8. LESIÓN CUTÁNEA DENTRO HACIA FUERA (IO1)



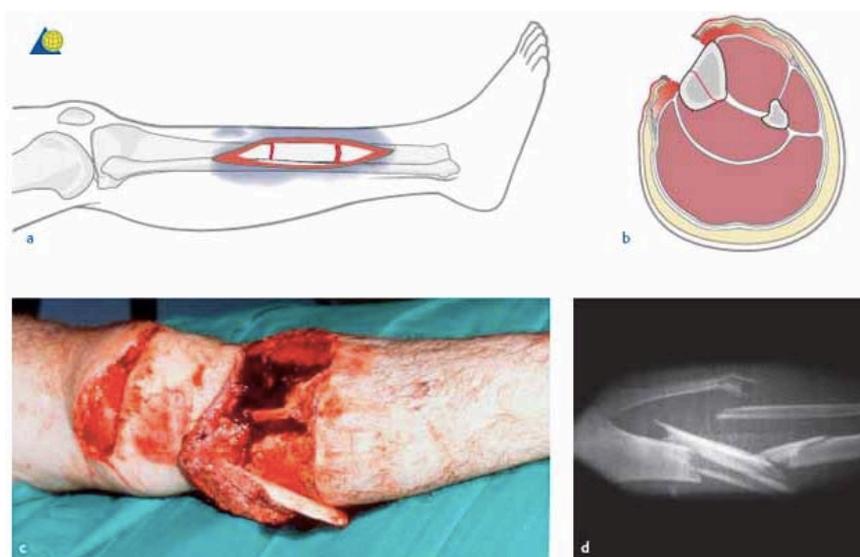
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 9. LESIÓN CUTÁNEA DESDE FUERA <5CM, BORDES CONTUNDIDOS (IO2)



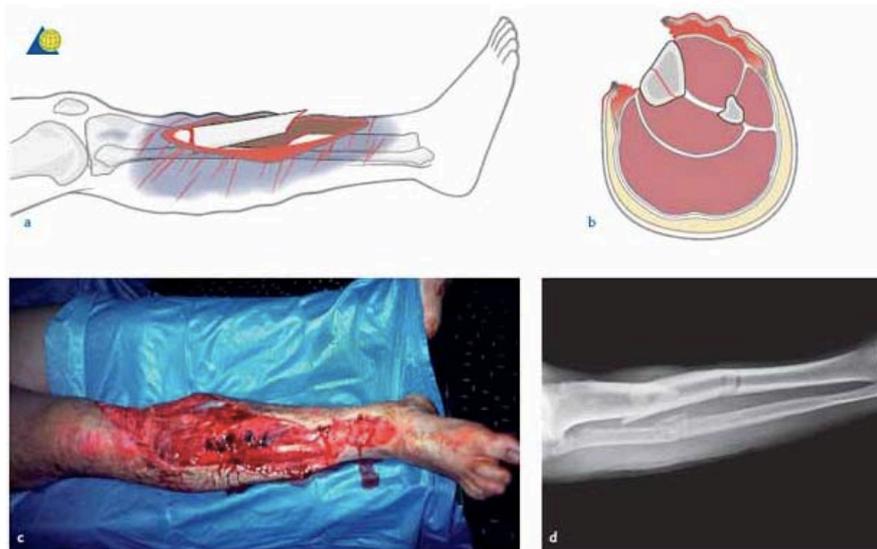
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 10. LESIÓN CUTÁNEA DESDE FUERA >5CM, MAYOR CONTUSIÓN, BORDES DESVITALIZADOS (IO3)



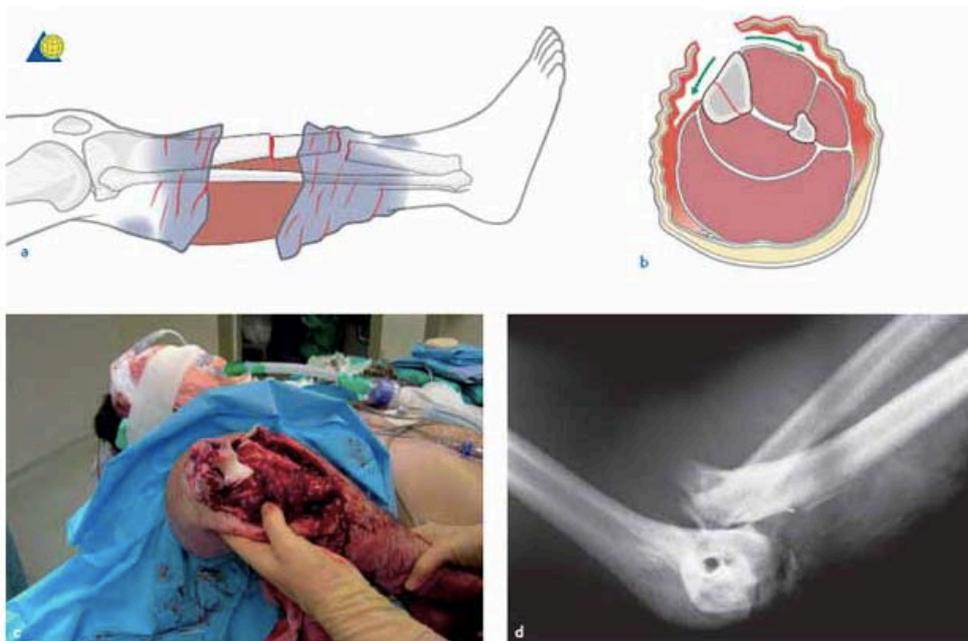
Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 11. LESIÓN CONSIDERABLE, CONTUSIÓN COMPLETA, ABRASIÓN, DESGUANTAMIENTO EXTENSO, PERDIDA CUTÁNEA (IO4)



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

ILUSTRACIÓN 12. DESGUANTAMIENTO EXTENSO (IO5)

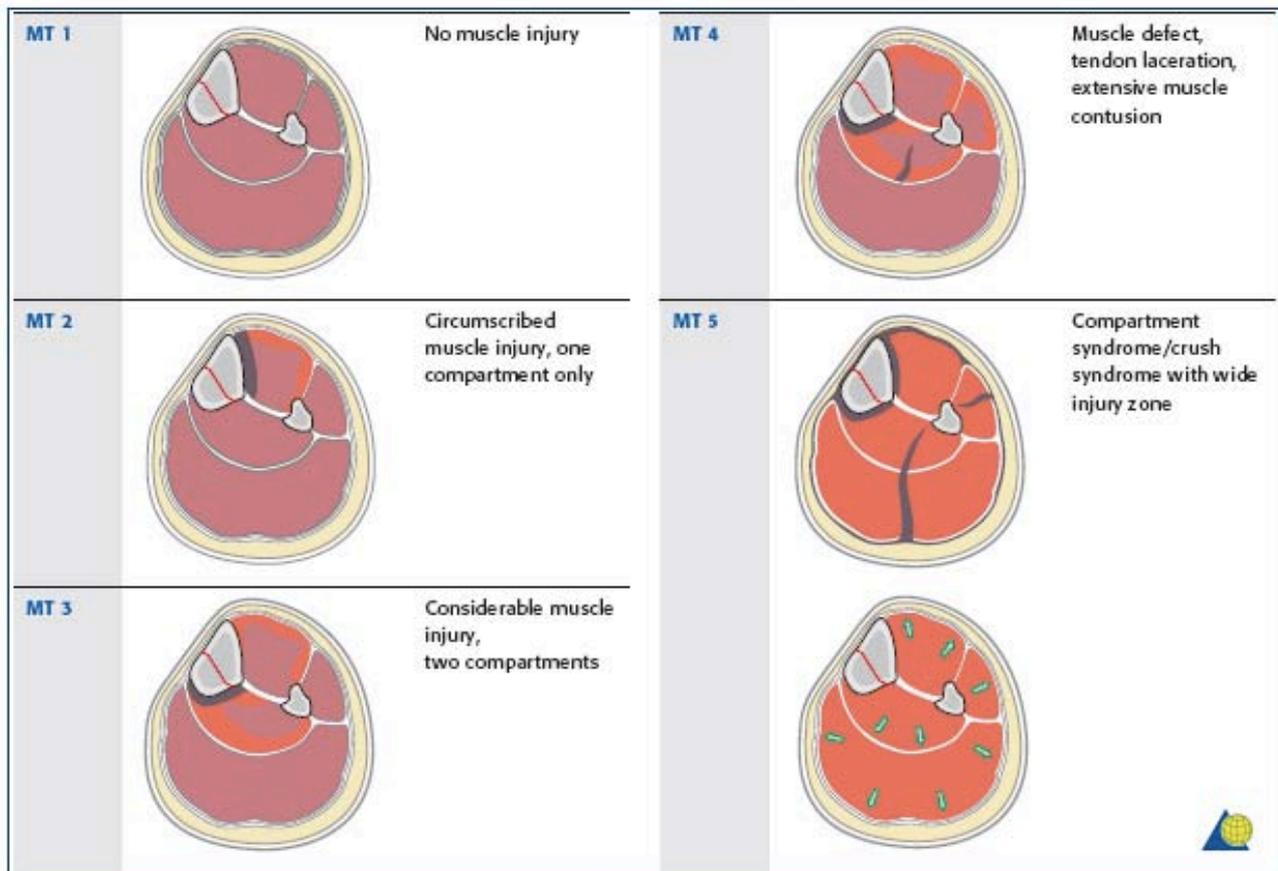


Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

Una lesión que implique compromiso muscular, así como neurovascular, siempre presentara alto rango de complicaciones severas para una extremidad. En el sistema de clasificación neurovascular se relaciona estrechamente con las clasificaciones IIIB y IIIC de Gustillo.

Muscle and Tendon Lesions (MT)	
MT 1	No lesión muscular
MT 2	Lesión muscular circunscrita, solo un compartimento
MT 3	Lesión muscular considerable, dos compartimentos
MT 4	Defecto muscular, laceración tendinosa, contusión muscular extensa
MT 5	Síndrome compartimental, aplastamiento de extremidad, lesión amplia

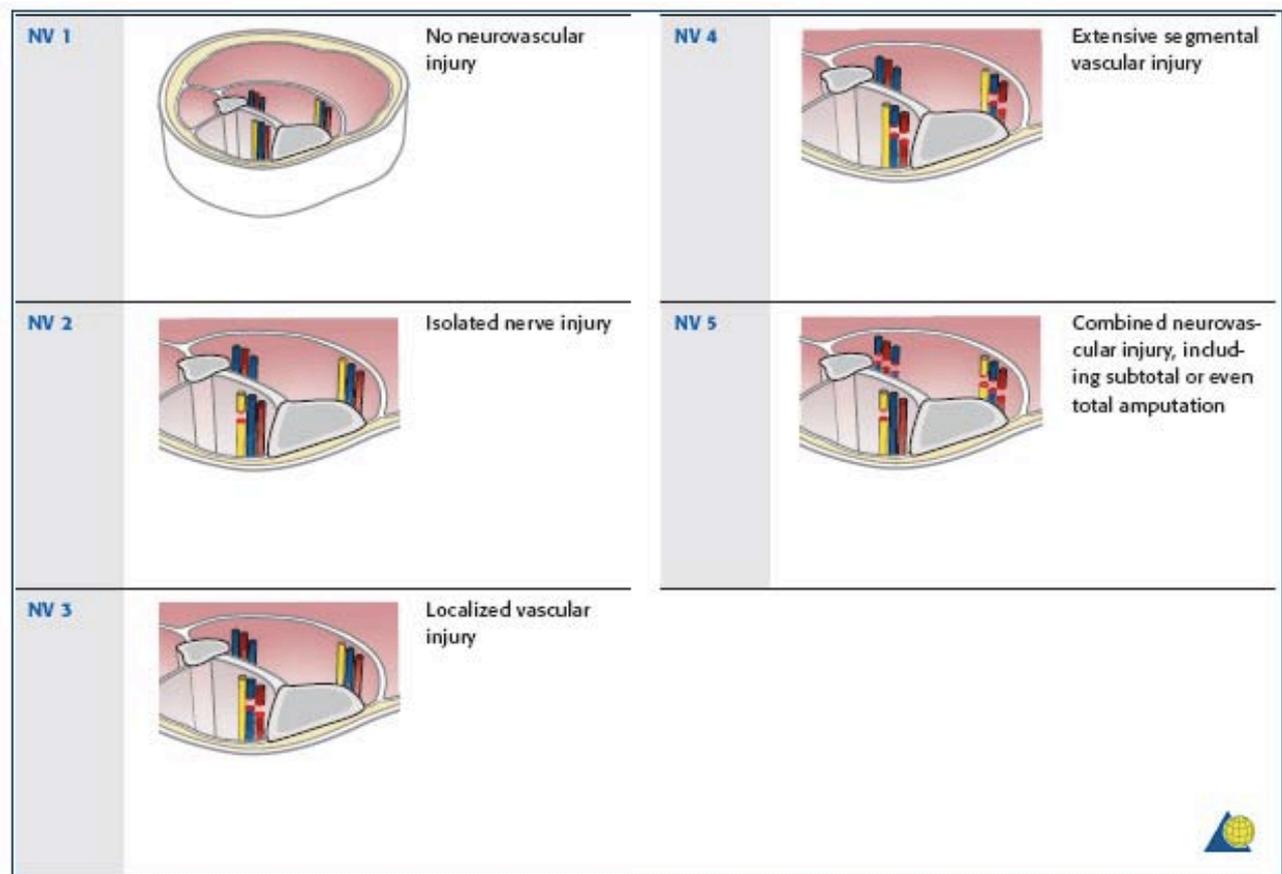
ILUSTRACIÓN 13. MUSCLE AND TENDON LESIONS (MT)



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fracture

Nerve and Vessel Lesions (NV)	
NV 1	No lesión neurovascular
NV 2	Lesión nerviosa aislada
NV 3	Lesión vascular aislada
NV 4	Lesión vascular segmentaria extensa
NV 5	Lesión combinada, neurovascular, incluyendo amputación subtotal o total.

ILUSTRACIÓN 14. NERVE AND VESSEL LESIONS (NV)



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

TRATAMIENTO

La mayoría de las fracturas se consideran contaminadas con microorganismos, el uso de antibióticos no se utiliza como profiláctico, se utiliza para tratar la contaminación de la herida.⁸

El tratamiento mas importante para el manejo de las fracturas expuestas es un desbridamiento meticuloso y la irrigación con abundantes fluidos, aunque aun, no se ha determinado la solución ideal, la presión adecuada y la cantidad de liquido a utilizar.⁹⁻¹⁷

La profilaxis antitetánica debe realizarse en función del estado de inmunización del paciente.¹

Los cultivos tomados posterior al procedimiento quirúrgico, pueden indicar el microorganismo más probable en el caso de infección temprana y servir para determinar la sensibilidad del patógeno a los antibióticos.⁸

Sin embargo se discute la utilidad de la toma de cultivos precozmente, previo a realizar el aseo quirúrgico.^{1,8}

El microorganismos que se encuentre al momento de presentación del paciente, no siempre representa el microorganismo que cause la infección.²

ANTIBIOTICOS

Por mucho tiempo se había manejado que los antibióticos prevenían la infección en las fracturas expuestas, pero fue hasta 1974 que se demostró su uso, con el estudio realizado por Patzakis et al.^{18,19} La administración de antibióticos disminuye el riesgo de infección en 59%.^{2,34}

En el contexto de una fractura expuesta, es importante que los antibióticos no se consideren como una medida profiláctica. Dado que si no se administran tratamiento antimicrobiano la incidencia de infección de las fracturas expuestas es elevada, su administración debe considerarse como una medida terapéutica.¹

La administración de antibióticos tiene que ser lo mas oportuno posible y se tiene que mantener el manejo antimicrobiano mínimo por 24 hrs, después de haber realizado el aseo quirúrgico.⁵

Un retardo de mas de 3 hrs en la administración de antibióticos, se ha demostrado que incrementa el riesgo de infección y se recomienda una duración de tratamiento al menos 3 días, se continuara en base a cultivos obtenidos y a procedimiento posteriores que se realicen .⁸

Se recomienda el uso de cefalosporinas para los grados I-II de Gustilo, para los grados III de Gustilo, se recomienda agregar un aminoglicosido, y para heridas severamente contaminadas, que se hayan presentado en zonas agrícolas o con presencia de poca oxigenación de la herida, se recomienda agregar penicilina.^{2,5,8,11,17,34}

Algunos autores recomiendan el uso también de aminoglicosidos en las grado II de Gustilo y el uso de metronidazol para las tipo III de Gustilo.^{9,17}

Se ha comprobado que el ciprofloxacino es tan efectivo como las cefalosporinas para las lesiona tipo I y II de Gustilo, pero debe evitarse como monoterapia para las tipo III. ^{17,19, 34}

La tasa más baja de infección con antibioticoterapia múltiple es la publicada combinando una cefalosporina y un aminoglicosido. Patzakis y Wilkins publicaron una incidencia de infección con este régimen combinado de 4.6%. ¹

LAVADO Y DESBRIDAMIENTO DE LA HERIDA

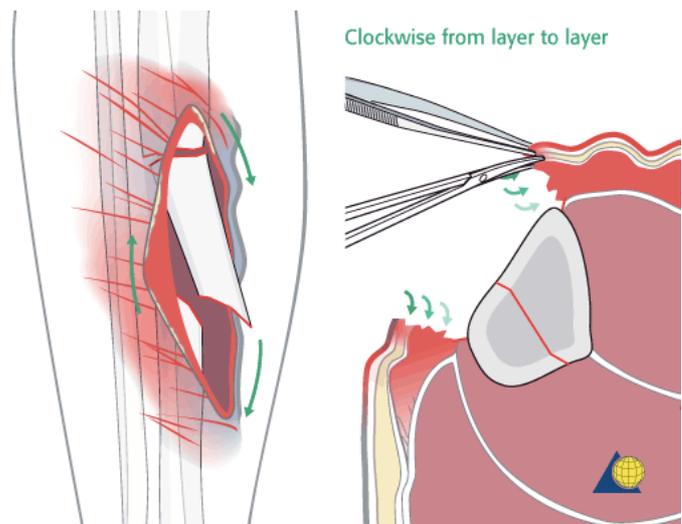
Varias bibliografías recomiendan la realización del desbridamiento dentro de las primeras 6-8 hrs posterior a la lesión, aunque algunos lo consideran como un dogma, desde que en 1898, Friedrich publico esta teoría, la cual consideran fue realizada en una época antes de la presencia de antibióticos, adecuada resucitación del paciente y protocolos de desbridamiento.^{29,31}

Actualmente no se ha encontrado diferencia en la tasa de infección debido al retraso en el manejo quirúrgico de la herida, si esta se realiza dentro de las primeras 24 hrs posterior de haberse ocasionado la lesión.³⁴

Se requiere de una irrigación adecuada, así como desbridamiento de tejidos blandos, se retiran cuerpos extraños y tejido necrosado. Pero la controversia se presenta al momento de decidir que solución utilizar, que cantidad y a que presión.¹⁰

El primer paso a realizar es un desbridamiento de la piel y tejido celular subcutáneo hasta dejar bordes sangrantes, este se realiza en sentido del las manecillas del reloj. El tejido muscular viable puede identificarse por las 4 C's capacidad de sangrado, color, consistencia y contractibilidad. Los fragmentos de hueso cortical libres, son avasculares y deben retirarse, a excepción de fragmentos articulares,

ILUSTRACIÓN 15. DESBRIDAMIENTO QUIRÚRGICO



Fuente: AO Foundation. Principles of Management of Open Fractures

los cuales si es posible realizar cobertura cutánea deben de evitar retirarse. Si es necesario puede realizarse un segundo desbridamiento entre 24 y 48 horas, en función del grado de contaminación y lesión de partes blandas.^{1,3,19}

Posterior a haber realizado el desbridamiento de la herida de forma meticulosa, se procede a realizar una irrigación abundante de la herida, la cantidad de solución a administrar dependerá de la clasificación de Gustilo. La cantidad recomendada promedio es de 3 lt para fracturas Gustilo I, 6 lt para Gustilo II y 9 lt para Gustilo III.^{2,17,19,33}

La solución salina estéril, es de uso común, pudiendo combinarse con aditivos, como antisépticos (iodo, clorhexidina), antibióticos (bacitracin) y jabones, motivo de controversias en la actualidad.

Las soluciones antisépticas pueden ser tóxicas para las células del huésped y deben evitarse.¹ Las soluciones con detergente ayudan a extraer bacterias y parecen ser una alternativa prometedora, debido a la emulsificación de los patógenos y ayudar a su extracción por arrastre, pero con el efecto in vitro de alterar la función osteoblástica.^{1,2,20}

El desbridamiento quirúrgico constituye el principio más importante en el tratamiento de las fracturas abiertas, porque el tejido no viable y los cuerpos extraños favorecen el crecimiento bacteriano y reduciendo los mecanismos de defensa del huésped. El objetivo es conseguir una herida limpia con tejido viable y sin infección.^{1,19}

El cierre primario de la herida puede realizarse, siempre que se realice un adecuado desbridamiento, se encuentre tejido viable, de acuerdo al grado de contaminación y a la tensión de la piel.¹⁹

El momento adecuado para el cierre de la herida continua siendo controvertido. El cierre primario de la herida después de un desbridamiento profundo no se asocia con un aumento de la incidencia de infección, puede prevenir una contaminación secundaria y reducir la morbilidad quirúrgica, la estancia hospitalaria y el coste. Sin embargo puede

ocasionar una probable necrosis muscular por clostridios, que puede ocasionar no solo la pérdida del miembro sino también la pérdida de la vida.¹

En heridas con viabilidad limitada de tejidos blandos, falta de cobertura cutánea se deben considerar otros métodos de cierre, ya sea con rotación musculares, cutáneas, injertos cutáneas o el uso de sistemas de vacío por succión.¹⁹

Una vez realizado el aseo quirúrgico, se puede realizar estabilización de la fractura ya sea por métodos temporales como el uso de fijadores externos y manejo definitivo con placas o clavos centromedulares. Se prefiere el uso de fijadores externos por su practicidad, fácil colocación, menor lesión de tejidos blandos y permite realizar procedimientos posteriores.^{1,2}

PROBLEMA

Las fracturas expuestas de huesos largos, son una patología común en ortopedia y que requiere de un manejo de urgencia, el cual si no se realiza de manera óptima puede desencadenar secuelas catastróficas para la función de la extremidad, por lo que se requiere de un manejo protocolizado y eficaz.

El lavado quirúrgico de las fracturas expuestas es una parte esencial en el manejo de esta patología; sin embargo, no se ha determinado el volumen óptimo, el método de administración y la solución para el lavado. La guía de practica de clínica de fracturas expuestas, recomienda la utilización de soluciones jabonosas y solución fisiológica para el aseo quirúrgico. Las soluciones antisépticas pueden ser tóxicas para la célula del huésped y deben evitarse. El objetivo final es conseguir una herida limpia, con tejidos viables, y sin infección en las fracturas expuestas de huesos largos.

En el Hospital General de Morelia "Dr. Miguel Silva", las fracturas expuestas se tratan mediante aseo mecánico con un mezcla de jabón quirúrgico mas irrigación con solución salina, así como un desbridamiento de la herida, retirando tejido no viable afectados por el traumatismo, lo que puede ocasionar toxicidad de las células y datos de necrosis tisular. En nuestro servicio regularmente se presenta necrosis de bordes cutáneos posterior a manejo quirúrgico, por lo que recomendamos la utilización de solución salina exclusivamente, para así valorar el efecto que esto ocasiona en la evolución de los pacientes. Debido a esto se plantea la siguiente pregunta:

¿En el manejo de las fracturas expuesta de huesos largos, cual técnica es mas efectiva para disminuir la frecuencia de infección y la dehiscencia de la herida quirúrgica, el uso de solución salina exclusivamente o la mezcla de jabón quirúrgico y solución salina?

JUSTIFICACIÓN

Al no encontrarse aun establecido, si el uso de algunos aditivos a las soluciones con las que se irrigan las fracturas expuestas, trae beneficios reales a la prevención de infecciones o disminución en la dehiscencia de heridas. Planteamos el desarrollo de un estudio para realizar la comparación del uso exclusivo de solución salina en contra de utilizar jabón quirúrgico y solución salina.

La finalidad de realizar esta comparación fue identificar si con el uso exclusivo de solución salina la frecuencia de infección y dehiscencia de herida disminuye, presentando una mejor evolución del paciente y así mismo dejar de utilizar el jabón quirúrgico para estos procedimientos, presentando una disminución en los costos del manejo quirúrgico de las fracturas expuestas para este hospital, y establecer un protocolo de manejo para el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Morelia.

Al ser las fracturas expuestas un problema ortopédico frecuente en el servicio de urgencias presentándose en promedio 15 casos por mes, es necesario realizar un manejo protocolizado y enfocado en disminuir la morbilidad de los pacientes.

El aseo quirúrgico de las fracturas expuestas es el manejo prioritario para así disminuir el riesgo de infección de los tejidos blandos, tejido óseo y dehiscencia de herida, al realizar un manejo protocolizado, trae beneficio al paciente ya que se otorga un manejo confiable y al hospital le ayuda a la disminución de gastos en insumos.

Al contar con el apoyo del servicio completo de Ortopedia, se realizó el estudio de manera uniforme y se otorgó el manejo indicado para cada paciente. Esto no presentó costo para el paciente y se encontró de acuerdo al código de bioética de esta unidad, presentando mínimo riesgo para la evolución del paciente, ya que se manejaron estas fracturas de acuerdo a la regulación universal.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia del uso exclusivo de solución salina para el aseo quirúrgico de las fracturas expuestas de huesos largos, en comparación con la mezcla de jabón quirúrgico y solución salina, si presenta una menor frecuencia de infección, dehiscencia de herida y complicaciones inmediatas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la frecuencia, distribución y clasificación de las fracturas expuestas
2. Determinar la eficacia del aseo quirúrgico con solución salina exclusivamente, en base a frecuencia de infección y dehiscencia de herida.
3. Determinar la eficacia del aseo quirúrgico con la mezcla de jabón quirúrgico y solución salina en base a frecuencia de infección y dehiscencia de herida.
4. Identificar las complicaciones de cada técnica utilizada en ambos grupos.

HIPÓTESIS

NULA

El uso de solución salina exclusivamente para el aseo quirúrgico de las fracturas, es igual de efectivo, que la combinación de jabón quirúrgico y solución salina para evitar la infección de la herida

ALTERNA

El uso de solución salina exclusivamente para el aseo quirúrgico de las fracturas expuestas es más efectivo que la combinación de jabón quirúrgico para evitar la infección de la herida

TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio clínico, experimental, prospectivo, aleatorizado, comparativo, longitudinal.

UNIVERSO Y POBLACIÓN

Pacientes masculino y femenino mayores de 15 años de edad con diagnóstico de fractura expuesta de huesos largos que acuden al Hospital Dr. Miguel Silva.

MUESTRA

Se realiza estimación de una proporción:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Con una población total de 150 (n), que es el promedio anual de casos de fracturas expuestas en el Hospital General de Morelia “Dr. Miguel Silva”, con un nivel de confianza (1- α) de 95% (Z=1.96), un margen de error máximo admitido del 5%(e) y una proporción esperada del 15%, que es el porcentaje de infección y dehiscencia en aseo quirúrgico en general.

Se obtiene una muestra (n) de 45 pacientes

Con una proporción esperada de perdidas (R) de 15%

Se obtiene una muestra ajustada a perdidas de 50 pacientes.

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN

Pacientes masculino y femenino mayores de 15 años de edad con diagnóstico de fracturas expuestas de huesos largos, que acudan al Hospital General Morelia “Dr. Miguel Silva”.

DEFINICION DEL GRUPO CONTROL

No Aplica

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes mayores de 15 años de edad con diagnóstico de fractura expuesta de huesos largos que acuden al Hospital Dr. Miguel Silva

Pacientes que acepten participar en el estudio

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que no acepten participar en el estudio

Pacientes con fracturas expuestas de mano y pie

Pacientes con fracturas expuestas por arma de fuego

Infección previa en zona de fractura

Cirugia previa en zona de fractura

Paciente Inmunodeprimido

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Paciente que fallezcan durante el estudio

Que acepte participar y posteriormente se retire voluntariamente

DEFINICIÓN DE VARIABLES DE MEDIDA

Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
Determinar la frecuencia, distribución y clasificación de las fracturas expuestas	Edad	Cuantitativa discreta	Grupos de edad
	Sexo	Cualitativa dicotomica	Hombre / Mujer
	Clasificación Gustillo (I, II, IIIA, IIIB, IIIC)	Cualitativa ordinal	I, II, IIIA, IIIB, IIIC
	Mecanismo de Lesion (Accidente automovilístico, Accidente en motocicleta, Peaton, Caida de altura, Caida de sustentación, Aplastamiento, Deportivo, Agrícola)	Cualitativa nominal	Marcar con X
	Localización de fractura (Humero, Radio y Cubito, Femur, Tibia y Perone)	Cualitativa nominal	Marcar con X

Lesiones Agregadas (TCE, Lesion Medular, Lesion Pulmonar, Lesion Abdominal, Lesion Pelvis, Lesion Neurovascular)	Cualitativa Nominal	Marcar con X
Tiempo de Lesion a inicio de Antibiotico (Horas)	Cuantitativa discreta	Horas
Tiempo de Lesion a Cirugia (Horas)	Cuantitativa discreta	Horas
Fijación externa al realizar aseo quirúrgico	Cualitativa dicotomia	Si / No
Manejo definitivo de Fractura (Placa, Clavo centromedular, Clavos Kirschner, Fijador externo, Conservador)	Cualitativa nominal	Marcar con X

	Dias de hospitalización (dias)	Cuantitativa discreta	Dias
Determinar la eficacia del aseo quirúrgico con solución salina exclusivamente, en base a frecuencia de infección y dehiscencia de herida.	Infección	Cualitativa dicotomia	Si / No
	Dehiscencia	Cualitativa dicotomia	Si / No
Determinar la eficacia del aseo quirúrgico con la mezcla de jabón quirúrgico y solución salina en base a frecuencia de infección y dehiscencia de herida.	Infección	Cualitativa dicotomia	Si / No
	Dehiscencia	Cualitativa dicotomia	Si / No

Identificar el agente patógeno más común en las infecciones debidas a fracturas expuestas en ambos grupos.	Cultivos (Staphylococcus coag. positivo, Staphylococcus coag. negativo, Escherichia coli, Klebsiella enterobacter, Enterobacter species, Pseudomonas species, Clostridium, Otros)	Cualitativa nominal	Marcar con X
Identificar las complicaciones de cada técnica utilizada en ambos grupos.	Lesion Arterial Lesion Nerviosa Lesion Tendinosa Perdida Osea	Cualitativa nominal	Marcar con X

SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el Hospital General de Morelia “Dr. Miguel Silva”. realizando al momento del ingreso hospitalario de los pacientes, el diagnostico clínico y radiográfico por parte de médicos adscritos y residentes del servicio de traumatología y ortopedia. A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se les invitó a participar en el estudio, firmando hoja de consentimiento informado.

Se realizó manejo protocolario de fracturas expuestas, realizando inmovilización de extremidad, manejo analgésico y estabilización primaria del paciente.

Se dividió los pacientes en 2 grupos, en forma aleatoria simple:

- Grupo 1 pacientes a los que se realizó aseo quirúrgico únicamente con solución salina
- Grupo 2 pacientes a los que se realizó aseo quirúrgico con jabón quirúrgico y solución salina.

En ambos grupos se inició manejo antimicrobiano con el siguiente esquema:

CLASIFICACION GUSTILLO	ANTIBIOTICO
I	Ceftriaxona 1 gr IV cada 12 hrs
II	Ceftriaxona 1 gr IV cada 12 hrs y Amikacina 1 gr IV cada 24 hrs
III	Ceftriaxona 1 gr IV cada 12 hrs y Amikacina 1 gr IV cada 24 hrs

En caso de alergia a penicilinas se utilizó Levofloxacino 500 mg IV cada 24 hrs

En caso de lesiones severamente contaminadas o que hayan ocurrido en zonas agrícolas se agregó Metronidazol 500 mg IV cada 8 hrs

Se preparó el paciente para realizar procedimiento quirúrgico de aseo y desbridamiento, previa toma de estudios de laboratorio.

La irrigación de solución salina en los dos grupos se realizó de la siguiente forma:

CLASIFICACION GUSTILLO	SOLUCION SALINA
I	3 LITROS
II	6 LITROS
III	9 LITROS

Al grupo 2 se le realizó inicialmente lavado de herida con 80 ml de jabón quirúrgico y posteriormente irrigación con solución salina, de acuerdo a su clasificación.

En pacientes que se requirió, se realizó estabilización de fractura con fijación externa o con método de osteosíntesis a elegir por médico tratante en turno y disponibilidad de material, posteriormente se valoró manejo definitivo de fractura.

Se vigiló evolución de herida, datos de necrosis y dehiscencia de herida, así como presencia de infección.

Se realizó seguimiento de herida al 3º día, a la semana de hospitalización y a su primer cita en consulta externa.

PRUEBA PILOTO

No Aplica

DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Se concentró la información obtenida en las hojas de registro de cada paciente en IBM SPSS STATISTICS versión 22.

Se realizó el análisis estadístico utilizando el programa IBM SPSS STATISTICS versión 22.

Descripción de medidas de tendencia central y de dispersión de variables cuantitativas, además de la descripción de las proporciones de las variables cualitativas. Seguido de un análisis en el cual se utilizó una prueba de Chi cuadrada para variables cualitativas y de esta manera obtener el valor de p .

Se realizaron gráficas comparativas esquematizando las diferencias obtenidas de las variables estudiadas.

ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto se realizó con pleno cumplimiento de las exigencias normativas y éticas que se establecen para la investigación para la salud en su título quinto, capítulo único del artículo 100, publicado en el Diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1984, con última reforma publicada el 24/04/13, respetando la Declaración de Helsinki adaptado a la 18ª. Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, 1964 y revisado por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, 1975 y requiere de la autorización de las comisiones institucionales participantes.

Ley General de Salud:

La investigación en los seres humanos se desarrollara conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica.
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
- IV. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de

aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;

VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

Declaración de Helsinki

Es la misión del médico velar por la Salud de las personas. Los propósitos de la investigación biomédica que involucra a seres humanos deben ser mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos, y entender la etiología y patogénesis de la enfermedad.

El avance de la ciencia médica se fundamenta en la investigación que en última instancia debe descansar, en parte, en la experimentación con seres humanos. En el campo de la Investigación biomédica debe reconocerse una diferencia fundamental entre la investigación médica en que la meta principales el diagnostico o la terapéutica, y aquella en el que el objetivo esencial es puramente científico. Debido a que es fundamental que los resultados de los experimentos de laboratorio se apliquen a seres humanos para incrementar el conocimiento científico, la Asociación Médica mundial ha preparado recomendaciones como guía para Investigación biomédica que involucre a seres humanos.

- Debe sujetarse a principios científicos aceptados y deberá estar basada en experimentaciones adecuadas, así como en el conocimiento de la literatura científica.
- El diseño y ejecución de cada procedimiento experimental deberá estar claramente formulado en un protocolo, el cual será enviado a un comité independiente para su consideración y guía.
- Debe ser conducida solo por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un médico clínico competente.
- No debe ser llevada a cabo a menos que la importancia del objetivo este en proporción de los riesgos inherentes.
- Debe respetar el derecho de cada sujeto a salvaguardar su integridad.
- En la publicación de los resultados el médico está obligado a preservar la veracidad de los mismos.
- Cada sujeto potencial de ser informado de los objetivos, métodos, beneficios anticipados peligros potenciales y molestias que el estudio pueda provocar. El medio obtendrá el consentimiento informado por escrito.
- Éticamente se clasifica, de mínimo riesgo ya que son procedimientos plenamente comprobados en base a las guías de práctica clínica, por lo que riesgo de complicaciones son mínimas.

PROGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Elaboración del Proyin	X	X	X											
Aprobación por el Comité de Etica				X										
Ejecución del proyecto					X	X	X	X	X	X	X			
Procesamiento de resultados												X		
Análisis del Proyecto													X	
Redacción del informe final														X

RECURSOS HUMANOS

Pacientes del Hospital General de Morelia “Dr. Miguel Silva”

Médicos Adscritos del servicio de TyO

Médicos Residentes del servicio de TyO

RECURSOS MATERIALES

Vendas de Yeso

Vendas Elásticas

Solución Salina

Jabon Quirúrgico

Medios de Cultivo

Fijadores Externos

Materiales de Osteosíntesis

Antibióticos (Ceftriaxona, Amikacina, Metronidazol, Levofloxacino)

PRESUPUESTO

La totalidad de los recursos que se utilizaron son proporcionados por el hospital, no se solicitaron insumos, ni recurso económico a pacientes, ni familiares.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio de marzo a octubre del 2016, se presento un total de 75 fracturas expuestas de huesos largos en el Hospital Dr. Miguel Silva, de los cuales se excluyeron 15 pacientes por ser fracturas secundarias a un arma de fuego, se excluyeron 10 pacientes mas, debido a que no se encontró con el seguimiento completo durante el estudio, por lo que se incluyeron finalmente un total de 50 pacientes distribuidos de la siguiente manera: el grupo 1, al que se le realizo el aseo quirúrgico exclusivamente con solución salina, en el cual se incluyeron 26 pacientes y el grupo 2, al que se agrego jabón quirúrgico durante el aseo quirúrgico con 24 pacientes.

Referente a la edad, el grupo 1 el mayor porcentaje lo tuvo el rango de edad de entre 21 a 30 años con el 27% de los pacientes, mientras que en el grupo 2 el mayor porcentaje fue el rango de 15 a 20 años con el 26% de los participantes. Todos los grupos de edad se muestran en la tabla 1.

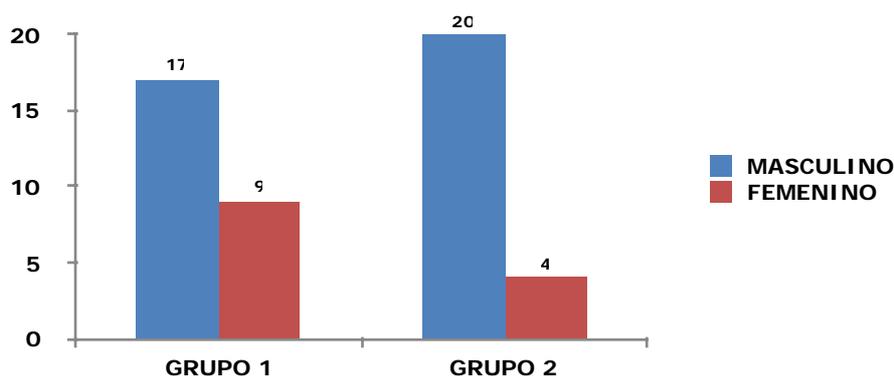
TABLA 1. DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

EDAD	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
15 - 20	5 (19%)	6 (26%)
21 - 30	7 (27%)	5 (20%)
31 - 40	5 (19%)	4 (16%)
41 - 50	5 (19%)	5 (20%)
51 - 60	1 (4%)	2 (9%)
60 Y MÁS	3 (12%)	2 (9%)

Fuente. Base de Datos

En relación al sexo, en el grupo 1 participaron 17 hombres (65%) y 9 mujeres (35%) y en el grupo 2, 20 hombres (83%) y sólo 4 mujeres (17%), con una razón de 2 a 1 en el grupo 1 y de 5 a 1 en el grupo 2. tal como se muestra en la gráfica 1.

GRÁFICA 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA



Fuente. Base de Datos

De acuerdo a la clasificación de Gustillo, para el grupo 1 la fractura más frecuente fue la IIIA con el 35% de los pacientes y para el grupo 2, II y IIIA obtuvieron 33% cada uno. Tabla 2.

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN POR CLASIFICACIÓN DE GUSTILLO DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

GUSTILLO	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
I	8 (31%)	2 (8%)
II	7 (27%)	8 (33%)
III A	9 (35%)	8 (33%)
III B	1 (4%)	1 (4%)
III C	1 (4%)	5 (21%)

Fuente. Base de Datos

El mecanismo de lesión que predominó en el grupo 1 fue el accidente en motocicleta con un 27%, seguido de la caída de altura con 19%, accidente automovilístico y la caída de sustentación con 15% cada uno, por último el peatón con 12%. Respecto al grupo 2 el 38% fue el accidente en motocicleta, 29% caída de altura, el 17% por accidente automovilístico; sólo el 8% fue por mecanismo agrícola. Tabla 3.

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN POR MECANISMO DE LESIÓN DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

MECANISMO	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
ACCIDENTE AUTOMOVILISTICO	4 (15%)	4 (17%)
ACCIDENTE EN MOTOCICLETA	7 (27%)	9 (38%)
PEATON	3 (12%)	1 (4%)
CAIDA DE ALTURA	5 (19%)	7 (29%)
CAIDA DE SUSTENTACION	4 (15%)	1 (4%)
APLASTAMIENTO	3 (12%)	0
AGRICOLA	0	2 (8%)

Fuente. Base de Datos

Relacionado al hueso afectado, el segmento mas afectado fue la tibia y peroné representaron el 41.3% de huesos fracturados en el grupo 1, seguido del radio y cubito con 27.5%; para el grupo 2 también tibia y peroné fue el segmento mas afectado obteniendo el 50%, seguido de radio y cúbito con 29.3%. Tabla 4.

TABLA 4. FRECUENCIA POR HUESO AFECTADO DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

HUESO	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico	TOTAL
HUMERO	3 (10.3%)	1(4.1%)	4 (7.5%)
RADIO Y CUBITO	8 (27.5%)	7 (29.3%)	15 (28.3%)
FEMUR	4 (13.7%)	4 (16.6%)	8 (15%)
TIBIA Y PERONE	12 (41.3%)	12 (50%)	24 (45.2%)
ROTULA	2 (6.8%)	0	2 (3.7%)
TOTAL	29 (54.7%)	24 (45.2%)	53

Fuente. Base de Datos

Para la lesión agregada, el 65% de los pacientes del grupo 1 no mostraron ninguna lesión; mientras que en grupo 2 el 21% (5 pacientes) presentaron lesión vascular, el 13% traumatismo craneoencefálico (TCE), y el 8% fractura de otros huesos, presentándose 2 casos de rodillas flotantes. Tabla 5.

TABLA 5. PORCENTAJE DE LESIONES AGREGADAS EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

LESION AGREGADA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
TCE	0	3 (13%)
LESION VASCULAR	0	5 (21%)
FRACTURA	7 (27%)	2 (8%)
NINGUNA	17 (65%)	13 (54%)
LUXACION	2 (8%)	1 (4%)

Fuente. Base de Datos

El tiempo de inicio de antibióticos desde la lesión hasta que se recibió atención en urgencias fue de 2-5 horas con 15 pacientes (57.6%) para el grupo 1 y de 2-5 horas con 17 pacientes (70.8%) para el grupo 2. En promedio en el grupo 1 el tiempo para iniciar el antibiótico fue de 6 hrs (2 a 24 hrs) y en el grupo 2 fue de 5.9 hrs (2 a 20 hrs) Tabla 6.

TABLA 6. TIEMPO DESDE LESIÓN HASTA INICIO DE ANTIBIÓTICOS DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

TIEMPO DE INICIO DE ANTIBIOTICO (HRS)	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
DOS - CINCO	15 (57.6%)	17 (70.8%)
SEIS - DIEZ	9 (34.6%)	5 (20.8%)
ONCE - VEINTE	1 (3.8%)	2 (8.3%)
VEINTIUNO Y MAS	1 (3.8%)	0

Fuente. Base de Datos

El tiempo desde que se presenta la lesión hasta que se realiza el aseo quirúrgico representado en horas fue similar para ambos grupos, la mayoría de los pacientes se les realizo la cirugía de 2 – 10 horas. En promedio en el grupo 1 el tiempo para realizar el aseo quirúrgico fue de 12.5 hrs (3 a 32 hrs) y en el grupo 2 fue de 13.7 hrs (4 a 72hrs) Tabla 7.

TABLA 7. FRECUENCIA POR TIEMPO DE CIRUGÍA EN HORAS DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASE0 QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

TIEMPO DE CIRUGIA (HRS)	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
DOS - DIEZ	13 (50%)	13 (54.1%)
ONCE - VEINTE	8 (30.7%)	6 (25%)
VEINTIUNO - TREINTA	4 (15.3%)	4 (16.6%)
TREINTAIUNO Y MAS	1 (3.8%)	1 (4.1%)

Fuente. Base de Datos

La fijación externa se realizo en un 54% de los pacientes del grupo 1, mientras que el grupo 2 sólo se realizo en el 34%. Tabla 8.

TABLA 8. FRECUENCIA POR USO DE FIJACIÓN EXTERNA DE PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASE0 QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

FIJACIÓN EXTERNA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
SI	14 (54%)	8 (34%)
NO	12 (46%)	16 (66%)

Fuente. Base de Datos

Con respecto al manejo definitivo de la fractura en el grupo 1 el 38% de los pacientes se utilizó placa, el 31% clavo centromedular, el 23% fijador externo, el 4% amputación. Para el grupo 2 el 33% empleó placa y el 29% fijador externo. Tabla 9.

TABLA 9. FRECUENCIA DE MANEJO DEFINITIVO DE FRACTURA EN PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

MANEJO DEFINITIVO	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
PLACA	10 (38%)	8 (33%)
FIJADOR EXTERNO	6 (23%)	7 (29%)
CONSERVADOR	0	3 (13%)
ECM	8 (31%)	3 (13%)
AMPUTACION	1 (4%)	3 (13%)
CERCLAJE	1 (4%)	0

Fuente. Base de Datos

En el grupo 1, el 57.6% de los pacientes duro de uno a diez días hospitalizados, el 38.4% duro de once a veinte días, en cuanto al grupo 2 el 54.1% duro de uno a diez días y el 25% veintiuno y mas días. Tabla 10

TABLA 10. DIAS DE HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES INCLUIDOS CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
UNO - DIEZ	15 (57.6%)	13 (54.1%)
ONCE - VEINTE	10 (38.4%)	5 (20.8%)
VEINTIUNO Y MAS	1 (3.8%)	6 (25%)

Fuente. Base de Datos

La presencia de infección y dehiscencia son factores esenciales en el estudio, reportando que únicamente el 4% de los pacientes del grupo 1 presentó infección, mientras que del grupo 2 fueron 5 pacientes (21%); para la dehiscencia, en el grupo 1 se presento dehiscencia en el 8% y 34% con 8 pacientes en el grupo 2. Tabla 11.

TABLA 11. FRECUENCIA POR PRESENCIA DE INFECCIÓN Y DEHISCENCIA EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

INFECCIÓN	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
SI	1 (4%)	5 (21%)
NO	25 (96%)	19 (79%)

DEHISCENCIA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
SI	2 (8%)	8 (34%)
NO	24 (92%)	16 (66%)

Fuente. Base de Datos

Los cultivos realizados reportaron lo siguiente: para el grupo 1 solamente un paciente presentó *S. aureus*; no así en el grupo 2 donde un paciente reportó *S. aureus*, otro *Acinetobacter baumannii*, uno más *S. aureus* coagulasa negativo, otro *E. coli* y por último uno más con *Staphylococo sp.* Coagulasa negativo, aunque en este aspecto no se pudo realizar cultivo a todos los pacientes, debido a que durante el periodo de estudio se presento un deficit de insumos necesarios para la toma de cultivos. Tabla 12.

TABLA 12. FRECUENCIA POR REPORTE DE CULTIVO EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

CULTIVO	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
S. aureus	1 (4%)	1 (4%)
Acinetobacter baumannii	0	1 (4%)
NINGUNO	22 (85%)	18 (75%)
NEGATIVO	2 (8%)	1 (4%)
S. aureus coagulasa negativo	0	1 (4%)
E. coli	0	1 (4%)
Staphylococo sp. Coagulasa negativo	0	1 (4%)

Fuente. Base de Datos

En las complicaciones y su manejo el 85% no las presentó en el grupo 1 y para el grupo 2 el 18% tuvo lesión vascular y 8% presentó pérdida cutánea; 4 pacientes del grupo 2 requirieron injerto cutáneo y rotación; uno amputación. Tabla 13.

TABLA 13. FRECUENCIA POR COMPLICACIONES Y SU MANEJO EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZÓ ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

COMPLICACIONES	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
LESION VASCULAR	1 (4%)	5 (20%)
LESIÓN TENDINOSA	0	1 (4%)
PERDIDA OSEA	1 (4%)	1 (4%)
PERDIDA CUTANEA	1 (4%)	2 (8%)
NINGUNA	22 (85%)	15 (62%)
EMBOLISMO PULMONAR	1 (4%)	0

MANEJO DE LAS COMPLICACIONES	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
NINGUNO	22 (85%)	12 (50%)
EXPLORACIÓN VASCULAR	0	2 (8%)
INJERTO CUTANEO	1 (4%)	2 (8%)
ROTACIÓN	0	2 (8%)
AMPUTACION	1 (4%)	3 (12.5%)
ASEO QUIRURGICO	0	1 (4%)
PERONE VASCULARIZADO	1 (4%)	0
VIGILANCIA	0	1 (4%)
PLASTIA	0	1 (4%)
SOPORTE GENERAL	1 (4%)	0

Fuente. Base de Datos

La valoración por infección y dehiscencia al tercer y séptimo día así como en la consulta de valoración para el grupo 1 presento solo una infección, el grupo 2 se presento en 5 pacientes; y en cuanto la dehiscencia se presento en 2 paciente del grupo 1, uno durante su estancia hospitalaria y otro en la consulta externa, en el grupo 2 se presentaron 8 casos de dehiscencia. Tabla 14.

TABLA 14. DISTRIBUCIÓN DE LA VALORACIÓN DE INFECCIÓN Y DEHISCENCIA EN LOS DÍAS 3, 7 Y CONSULTA EXTERNA EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

VALORACION DE INFECCIÓN AL 3er. DÍA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico	VALORACION DE INFECCIÓN AL 7o. DÍA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico	VALORACION DE INFECCIÓN EN LA CONSULTA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
SI	1 (4%)	1 (4%)	SI	0	2 (8%)	SI	0	2 (8%)
NO	25 (96%)	23 (96%)	NO	26 (100%)	22 (92%)	NO	26 (100%)	22 (92%)

VALORACION DE DEHISCENCIA AL 3er. DÍA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico	VALORACION DE DEHISCENCIA AL 7o. DÍA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico	VALORACION DE DEHISCENCIA EN LA CONSULTA	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
SI	1 (4%)	2 (8%)	SI	1 (4%)	2 (8%)	SI	1 (4%)	4 (16%)
NO	25 (96%)	22 (92%)	NO	25 (96%)	22 (92%)	NO	25 (96%)	20 (84%)

Fuente. Base de Datos

Al realizar el análisis bivariado utilizando chi cuadrada, para la variable de infección y dehiscencia, así como se observa en las tablas de contingencia. Tabla 15 y 16. se obtuvo una p estadísticamente significativa para el grupo 1, tanto como en el grupo 2 con una p de 0.006 para la infección. Así como también en la variable de dehiscencia el grupo 1 mostró una p estadísticamente significativa de $p = 0.000$. Tabla 17.

TABLA 15. TABLA DE CONTINGENCIA DE INFECCIÓN EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

INFECCIÓN	GRUPO 1 Solución Salina	
	N observado	N esperado
SI	1	13
NO	25	13

INFECCIÓN	GRUPO 2 Jabon Quirúrgico	
	N observado	N esperado
SI	6	25
NO	44	25

Fuente. Base de Datos

TABLA 16. TABLA DE CONTINGENCIA DE DEHISCENCIA EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

DEHISCENCIA	GRUPO 1 Solución Salina	
	N observado	N esperado
SI	2	13
NO	24	13

DEHISCENCIA	GRUPO 2 Jabon Quirúrgico	
	N observado	N esperado
SI	10	25
NO	40	25

Fuente. Base de Datos

TABLA 17. NIVEL DE SIGNIFICANCIA EN CUANTO INFECCIÓN Y DEHISCENCIA EN PACIENTES CON FRACTURA EXPUESTA QUE SE LES REALIZO ASEO QUIRÚRGICO EN EL HOSPITAL DR. MIGUEL SILVA

INFECCIÓN	P	
	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
	0.000	0.006

DEHISCENCIA	P	
	GRUPO 1 Solución Salina	GRUPO 2 Jabón Quirúrgico
	0.000	0.102

Fuente. Base de Datos

DISCUSIÓN

En el periodo de estudio de marzo a octubre del 2016, pudimos observar que la cantidad de fracturas expuestas que llegan a este hospital son considerables, ya que se ingresaron 75 pacientes con esta patología, de las cuales únicamente 50 pacientes cumplieron los criterios de inclusión del estudio, de los cuales 26 pacientes se incluyeron en el grupo 1, al cual únicamente se les realizó aseo quirúrgico con solución salina y fueron 24 pacientes en el grupo 2, a los que se les agregó jabón quirúrgico al procedimiento.

De los pacientes dentro del estudio observamos que la mayoría son pacientes jóvenes, de menos de 40 años dentro de los dos grupos de estudio, a su vez la mayoría son del sexo masculino, encontrando una razón de 2 a 1 en el grupo 1 y de 5 a 1 en el grupo 2, esto atribuido a que la mayoría de estas lesiones son traumáticas, de alta intensidad, ya que como se observó en este estudio la principal causa de una fractura expuesta en nuestro medio son los accidentes en motocicleta, encontrándose el 27% de los pacientes del grupo 1 y el 38% de pacientes del grupo 2, en segundo lugar se encuentran las caídas de altura en los dos grupos. Con este se corrobora que la mayoría de las lesiones ocurren durante actividades laborales o durante el traslado laboral. Si comparamos estos resultados con la literatura, se puede observar que en otros países la principal causa son los accidentes automovilísticos, esto debido principalmente al nivel socioeconómico de los pacientes que se incluyen en esos estudios y los que habitan en la ciudad de Morelia. A su vez por la diferencia de mecanismos de fractura, en este estudio la principal clasificación de Gustillo son la IIIA en ambos grupos, a diferencia de Gustillo I y II en otros estudios, en los que la protección durante un impacto dentro de un vehículo, no la presenta un motociclista.

Refiriéndonos en cuanto a segmento óseo afectado, encontramos una concordancia con la mayoría de estudios en los que el principal segmentos óseo afectado es la extremidad inferior. En nuestro estudios el segmento óseo con mas fractura fue la tibia y peroné, presentándose en 24 pacientes (45.2%), con 12 pacientes en cada grupo de estudios, dentro de este segmento se incluyeron las fracturas de tobillo.

El inicio de antibióticos, posterior al inicio de la lesión, en el grupo 1 en promedio fue de 6 hrs y en el grupo 2 de 5.9 hrs, por lo que a la mayoría de los pacientes se inician los antibióticos en las primeras 5 hrs posteriores a la lesión, estos tiempos se pueden explicar a que algunos pacientes tienen que ser trasladados de otros hospitales dentro del estados, en los que el principal problema es el deficit en el enlace entre hospitales.

Hablando del tiempo que se toma para que a un paciente con una fractura expuesta se le realice su aseo quirúrgico, encontramos que en el grupo 1 en promedio son 12.5 hrs y para el grupo 2 son 13.7 hrs, estos tiempo fueron considerados desde el momento que se ocasiono la lesión, hasta que se inicio el procedimiento en quirófano. Los cuales si los comparamos con el estudio realizado por Pollak AN et al,²⁸ observamos que en su estudio en promedio desde que se ingresa un paciente hasta que se realiza el desbridamiento en promedio son 7.6 ± 8.8 hrs, así mismo en su estudio observaron que no hay diferencia significativa a pesar de que el tiempo desde la lesión hasta el desbridamiento sea mayor de 10 hrs, por lo que podemos considerar que en nuestro hospital se encuentra el tiempo de atención de estos pacientes dentro de parámetros internacionales.

La fijación externa al realizar el aseo quirúrgico inicial se realizo en 54% de pacientes del grupo 1, y en 34% del grupo 2, el principal problema con este método de fijación durante su atención en urgencias, es que no se cuenta con el mismo las 24 hrs y

en caso de no contar con seguro popular, el paciente debe de cubrir los gastos del mismo, debido a esto es muy difícil poder realizar una estabilización inicial de todos los pacientes.

A la mayoría de pacientes de ambos grupos, se les realizo osteosíntesis definitiva con algún tipo de placa, 38% en el grupo 1 y 33% para el grupo 2, el uso de clavos centromedulares fue mas común en el grupo 1, con 31% de pacientes. Los fijadores externos se utilizaron como manejo definitivo en 6 pacientes del grupo 1 (23%) y en 7 del grupo 2 (29%). El método definitivo de tratamiento se dejó a elección del medico tratante de cada paciente.

En general, la mayoría de los pacientes estuvieron hospitalizados menos de 10 días, tanto en grupo 1 con 57.6% de pacientes, como en el grupo 2 con 54.1%, solo un paciente del grupo 1, duro mas de 21 días, pero 6 del grupo 2 estuvieron mas de 21 días hospitalizados, el periodo de hospitalización fue dependiente de varios factores, siendo el principal los espacios quirúrgico para realizar la osteosíntesis definitiva.

En cuanto a la presencia de infección, encontramos diferencias significativas en los grupos estudiados, para el grupo 1, solo un paciente (4%) presento infección ($p = 0.000$) y en el grupo 2, se presentaron 5 pacientes (21%) con infección ($p = 0.006$). Caso similar se observo en la dehiscencia de la herida, encontrándose en el grupo 1, dos casos ($p = 0.000$) y en el grupo 2 se encontraron 8 casos ($p = 0.102$), por lo que podemos observar una mejor evolución de los pacientes que fueron sometidos a un aseo quirúrgico únicamente con solución salina.

Durante el estudio se presento un problema para realizar la toma de cultivos, debido a un deficit de insumos para realizar la toma de las muestras, motivo por el cual a la mayoría no fue posible realizar cultivos al realizar los aseos quirúrgico, por lo tanto no se realizo un análisis del mismo.

La cantidad de complicaciones que se presentaron fueron pocas, dentro del grupo 1, 22 pacientes (85%) no presento ninguna complicación, así como el 62% de pacientes del grupo 2. Dentro de las mas comunes, se presentó la lesión vascular en el grupo 2, con 5 pacientes y un paciente en el grupo 1, de los cuales solo a dos pacientes del grupo 2 se le realizo exploración vascular, requiriendo amputación 3 pacientes con lesión vascular y se necesito otra amputación en el grupo 1, la cual fue secundaria a proceso infeccioso. Durante el estudios se presentaron dos defunciones, debidas a complicaciones de lesiones agregadas presentadas durante el accidente.

CONCLUSIONES

- I. Se alcanzaron los objetivos planteados en la investigación

- II. Se acepto la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, ya que se demostró que el aseo quirúrgico exclusivamente con solución salina, si representa una disminución en la infección de las herida en pacientes con una fractura expuesta.

- III. Se observó que la principal causa de fracturas expuestas en nuestro medio son los accidentes en motocicleta, por lo que se debería de mejorar la cultura vial, así como reglamentos mas rigurosos.

- IV. El tiempo en que un paciente recibe su primer dosis de antibiótico se observó que se encuentra ligeramente prolongados a otros estudios realizados, esto nos debe de orientar a mejor la atención prehospitalaria, así como la atención inicial, cuando un paciente acude al servicio de urgencias.

- V. En ambos grupos se observó que el tiempo desde la lesión hasta el aseo quirúrgico, se encuentra al igual que el de antibióticos, prolongado comparado con otros estudios, uno de los factores que interfiere en esto, es la falta de comunicación interhospitalaria y los problemas de transporte de pacientes, así como los lugares de quirófano disponibles para la atención de urgencias en nuestro hospital.

- VI. Se observó que hay deficit de materiales al momento de realizar un procedimiento de urgencias y a su vez no hay disponibilidad las 24 hrs de implantes.

VII. Se corrobora que el uso de solución salina en el grupo 1, fue mas efectiva que la mezcla de jabón quirúrgico del grupo 2, presentando una incidencia de infección menor.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos, recomendamos que las fracturas expuestas que se atiendan en el Hospital General de Morelia, se realice su aseo quirúrgico utilizando únicamente solución salina, con un adecuado desbridamiento de los tejidos lesionados, así como disminuir los tiempo de aplicación de antibióticos y ser mas minuciosos en la hora de inicio.

Como se comenta en la mayoría de la literatura, corroboramos que estas lesiones se deben de manejar con la importancia debida, como una urgencias, que puede no comprometer la vida del paciente de manera inmediata, si puede complicar severamente su pronostico funcional y la realización de sus actividades de la vida diaria y ser un problema económico a la sociedad, debido a que la mayoría de los pacientes que presentan estas lesiones, son pacientes en edad productiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zalavras CG, Patzakis MJ. Fracturas abiertas: evaluación y tratamiento. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;2(4):256-263.
2. Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88-A(12):2739-2748.
3. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO Principles of fracture management.* 2a ed. AO Foundation. 2007.
4. Schneker ML, Yannascoli S, Baldwin KD, et al. Does timing to operative debridement affect infectious complications in open long-bone fractures?. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94-A(12):1057-1064.
5. Flow Investigators. Fluid lavage of open wounds (FLOW): design and rationale for a large, multicenter collaborative 2x3 factorial trial of irrigating pressures and solutions in patients with open fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2010;11(85):1-14.
6. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58-A(4):453-458.
7. Gustilo RB, Mendoza RX, Williams DN. Problems in the management of type III (Severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984;2(8):742-746.
8. Zalavras CG, Marcus RE, Levin LS, Patzakis MJ. Management of open fractures and subsequent complications.. 2007;89-A(4):883-895.
9. Petrisor B, Jeray K, Schemitsch, et al. Fluid lavage in patients with open fracture wound (FLOW): an international survey of 984 surgeons. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2008;9(7):1-9.
10. Flow Investigator. A trial of wound irrigation in the initial management of open fracture wounds. *N Engl J Med.* 2015:1-13.

11. Anglen JO. Comparison of soap and antibiotic solutions for irrigation of lower-limb open fracture wounds. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87-A(7):1415-1422.
12. Flow Investigators. Fluid lavage of open wounds (FLOW): a multicenter, blinded, factorial pilot trial comparing alternative irrigating solutions and pressures in patients with open fractures. *J Trauma.* 2011;71(3):596-606.
13. O'Brien CL, Menon M, Jomha NM. Controversies in the management of open fractures. *The Open Orthopedics Journal.* 2014;8:178-184.
14. Crowley DJ, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Irrigation of the wounds in open fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89-B(5):580-585.
15. Penn-Barwell JG, Murray CK, Wenke JC. Comparison of the antimicrobial effect of chlorhexidine and saline for irrigating contaminated open fracture model. *J Orthop Trauma.* 2012;26:728-732.
16. Anglen JO. Wound irrigation in musculoskeletal injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9(4):219-226.
17. Barranco RA, Gallardo GG, Islas AA, et al. Diagnostico y tratamiento de fractura de la diafisis de tibia. Mexico: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. 2009.
18. Patzakis MJ, Harvey JP, Ivler D. The role of antibiotics in the management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56-A(3):532-541.
19. Melvin JS, Dombroski DG, Torbert JT, et al. Open tibial shaft fractures: I. Evaluation and initial wound management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18(1):10-19.
20. Anglen JO, Gainor BJ, Simpson WA, et al. The use of detergent irrigation for musculoskeletal wounds. *Int Orthop.* 2003;27:40-46.
21. Moola FA, Carli A, Berry GK, et al. Attempting primary closure for all open fractures: the effectiveness of an institutional protocol. *J Can Chir.* 2014;57(3):82-88.
22. Oosthuizen B, Mole T, Martin R, et al. Comparison of standard surgical debridement versus the VERSAJET plus hydrosurgery system in the treatment of open tibia

- fractures: a prospective open label randomized controlled trial. *Int J Burn Trauma*. 2014;4(2):53-58.
23. Lawing CR, Lin FC, Darners LE. Local injection of aminoglycosides for prophylaxis against infection in open fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97-A(22):1844-1851.
24. Keating JF, O'Brien PJ, Blachut PA, et al. Locking intramedullary nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79-A(3):334-341.
25. Suzuki T, Minehara A, Matsuura T, et al. Negative-pressure wound therapy over surgically closed wounds in open fractures. *J Orthop Surgery*. 2014;22(1):30-34.
26. Swiontkowski MF, Aro HT, Donell S, et al. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 in open tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88-A(6):1258-1265.
27. Leonidou A, Kiraly Z, Galty H. The effect of timing of antibiotics and surgical treatment on infection rates in open long-bone fractures: a 6-year prospective study after a change in policy. *Strat Traum Limb Recon*. 2014;9:167-171.
28. Pollak AN, Jones AL, Castillo RC, et al. The relationship between time to surgical debridement and incidence of infection after open high-energy lower extremity trauma. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92-A(1):7-15.
29. Pollak AN. Timing of debridement of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(10):48-51.
30. Lenarz CJ, Watson JT, Moed BR. Timing of wound closure in open fractures based on cultures obtained after debridement. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92-A(10):1921-1926.
31. Werner CML, Pierpont Y, Pollak AN. The urgency of surgical debridement in the management of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(7):369-375.
32. Melvin JS, Dombroski DG, Torbert JT, et al. Open tibial shaft fractures: II. definitive management and limb salvage. *J Am Acad Orthop Surg*. 2010;18(2):108-117.
33. Weitz-Masrshall AD, Bosse MJ. Timing of closure of open fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2002;10(6):379-384.

34. *Bhandari M, Evidence-Based Orthopedics. 1 ed, Wiley-Blackwell, 2012.*
35. *Camuso M, Colton C, Principles of management of open fractures, AO Foundation, 2016, www.aofoundation.org.*

ANEXOS

HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”
DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Morelia, Mich. _____ No. Exp. _____

Día/Mes/Año _____

Yo C. _____

Apellido Paterno Apellido Materno Nombres

Como paciente del Hospital General “Dr. Miguel Silva” en Morelia, Mich.

De _____ años de edad y sexo _____ con domicilio en:

Calle _____ No. Exterior _____ Colonia _____

Código Postal _____ Población _____ Municipio _____

Estado _____ No. Telefónico _____

Doy mi autorización en forma voluntaria para ser incluido en el estudio en el cual se valoraran: **EFICACIA DEL ASEO QUIRURGICO DE FRACTURAS EXPUESTAS DE HUESOS LARGOS, UTILIZANDO SOLUCION SALINA VS JABON QUIRURGICO Y SOLUCION SALINA**. Que se lleva a cabo en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”. Realizado por el Dr. Juan Antonio Silva Mendez adscrito del servicio de Traumatología y Ortopedia y el Dr. Yonatan Saul de Santos Quintana medico residente del servicio de Traumatología y Ortopedia.

Conservo el derecho de retirarme del estudio si así lo decido. Se me informo que este estudio será útil para valoración y evolución de la lesión que presento actualmente. La valoración de la evolución se hará al tercer día de la primer cirugía, a la semana y posteriormente en mi primer consulta externa.

Declaro que se me ha informado ampliamente acerca de los riesgos y complicaciones como: reacciones alérgicas sistémicas a fármacos, migración y/o fatiga del material de osteosíntesis, recidiva y/o falla del tratamiento, persistencia del dolor, infección de la herida quirúrgica, dehiscencia de herida, no-union de fractura, hemorragia transoperatoria, lesión neurológica, lesión vascular, amputación de extremidad, incluso la muerte derivada de las complicaciones antes mencionadas. Así como los beneficios, derivados de mi participación en el estudio como disminución de infección, cicatrización adecuada de mis heridas, disminución en días de estancia hospitalaria.

Liberando de toda responsabilidad al personal e instituciones participantes en el estudio.

La persona responsable del estudio se ha comprometido a mantener en completa confidencialidad mi identidad y los datos obtenidos de mi persona, e informarme acerca de los resultados en caso de solicitarlo.

Paciente

Testigo

Testigo

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ años Sexo: Masc. _____ Fem _____ Peso: _____ Talla _____

Clasificación Gustillo: I _____ II _____ IIIA _____ IIIB _____ IIIC _____

Mecanismo de Lesion:

Accidente automovilístico _____ Accidente en motocicleta _____ Peatón _____ Caída de altura _____ Caída de sustentación _____ Aplastamiento _____ Deportivo _____ Agrícola _____

Localización de Fractura (AO):

Humero _____ Radio y Cubito _____
Femur _____ Tibia y Perone _____

Lesiones Agregadas:

TCE _____ Lesion Medular _____ Lesion Pulmonar _____ Lesion Abdominal _____ Lesion Pelvis _____ Lesion Neurovascular _____

Tiempo de Lesión a Cirugía: _____ hrs Fijación Externa: Si _____ No _____

Solución Salina _____ Jabón Quirúrgico _____

Manejo Definitivo de Fractura:

Placa _____ Clavo centromedular _____ Clavos Kirschner _____ Fijador Externo _____ Conservador _____

Dias de Hospitalización: _____ días

Infección: Si _____ No _____ Dehiscencia: Si _____ No _____

Resultado de Cultivos:

Staphylococcus coag. positivo: _____ Staphylococcus coag. negativo: _____ Escherichia coli _____ Klebsiella enterobacter _____ Enterobacter species, _____ Pseudomonas species _____ Clostridium _____ Otros _____

Complicaciones:

Lesion Arterial _____ Lesion Nerviosa _____ Lesion Tendinosa _____ Perdida Osea _____ Perdida Cutánea _____