



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana



**“Microorganismos más frecuentes
en Fracturas de Expuestas”**

T E S I S D E P O S T G R A D O
PARA OBTENER EL TITULO EN:
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDA

P R E S E N T A:

Dr. Jesús Alejandro Salcedo Dueñas

Asesor
Dr. Alejandro Bello González

México, D.F. Marzo 2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AUTOR

Dr. Jesús Alejandro Salcedo Dueñas

ASESOR

Dr. Alejandro Bello González

DR. ROBERTO TORRES RUIZ

*DIRECTOR DEL CENTRO DE
TRAUMA CRUZ ROJA MEXICA*

Dr. SERGIO DELGADILLO GUTIERREZ

JEFE DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN

DR. ALEJANDRO BELLO GONZALEZ

*PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTEPEDIA
ASESOR DE TESIS*

DEDICATORIAS

A DIOS: POR PRESTARME UNA VIDA AL SERVICIO DE LA HUMANIDAD, DARME SALUD Y VALOR PARA SEGUIR LUCHANDO.

A MI PADRE: A QUIEN LE HUBIESE GUSTADO VER REALIZADOS TODOS MIS SUEÑOS.

A MI MADRE: A LA QUE GRACIAS A SU AMOR, COMPRENSION Y APOYO INCONDICIONAL HE LOGRADO MIS METAS Y LLEGADO A SER LO QUE SOY.

A MIS HERMANOS: QUIENES A PESAR DE LA DISTANCIA HAN SERVIDO FUENTE DE INSPIRACION PARA SEGUIR ADELANTE.

A TODOS MIS FAMILIARES: QUE DE UNA U OTRA MANERA CONTRIBUYERON A MI FORMACION, COMO MEDICO Y COMO PERSONA.

A MIS AMIGOS: QUE SIEMPRE ESTUVIERON AHI PARA LEVANTARME Y DARME ANIMO EN LOS MOMENTOS DIFICILES.

A MIS COMPAÑEROS: POR HABERME IMPUESTO UN RETO DIA CON DIA, SIN SABER QUE A LA VEZ ME AYUDABAN A VENCERLOS.

A MIS MAESTROS: POR COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS Y MOSTRARME EL CAMINO DURANTE TODA LA ESPECIALIDAD.

“DEDICADO ESPECIALMENTE A LA MEMORIA DE MI PADRE, QUIEN A PESAR DE SU AUSENCIA, SIENTO QUE SIEMPRE ESTUVO A MI LADO”

INDICE

1. RESUMEN.....	6
2. INTRODUCCION.....	8
3. ANTECEDENTES.....	11
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
5. HIPOTESIS.....	15
6. OBJETIVOS.....	16
7. JUSTIFICACION.....	17
8. MATERIAL Y METODOS.....	18
9. RESULTADOS.....	22
10. ANALISIS.....	35
11. DISCUSION.....	36
12. CONCLUSION.....	39
13. REFERENCIAS.....	41
14. ANEXO.....	44

INTRODUCCION

Las fracturas expuestas (abiertas) constituyen una de las patologías más frecuentes dentro del campo de la Traumatología y Ortopedia, constituyendo hoy en día un grave problema de morbi-mortalidad en México.

Se define como fractura expuesta a aquella en la que los extremos óseos han penetrado la piel, y en la que existe lesión de gravedad variable de los tejidos que la recubre¹, encontrándose el hueso en contacto con el medio externo. A pesar de los progresos efectuados en el tratamiento de las fracturas y en la prevención y manejo de la infección, las fracturas expuestas siguen siendo un grave problema y un gran reto quirúrgico².

Al perderse la integridad de la piel, en las fracturas expuestas, se anulan una de las barreras naturales que actúan contra la infección. Además, pueden producirse zonas avasculares debida a hematomas, cuerpos extraños o a la presencia de tejidos devitalizados¹. Minuciosos estudios^{6, 14, 15} han demostrado que entre el 66 y el 75% de las fracturas abiertas pueden dar lugar al crecimiento de microorganismos patógenos en el primer cultivo. El resultado, es una invitación abierta a la infección. En consecuencia, desde el comienzo debe destacarse que, con estas perspectivas, la utilización de antibióticos es terapéutico más que profiláctico. En la mayoría de los casos, la fuente de infección es la superficie contaminante de la piel o el medio ambiente externo a ésta.

Patzakis y col. realizaron un estudio^{6,9,10} donde se eligieron al azar prospectivamente 310 pacientes, a los que dividieron en tres grupos: un grupo de control que no recibió antibióticos, otro grupo que recibió Penicilina y Estreptomicina, y un tercero que recibió Cefalotina. En los pacientes del grupo de control la incidencia

de infección fue del 13.9%, y en los del grupo que recibió penicilina y estreptomina, del 9.7%. La diferencia no fue estadísticamente significativa. Los pacientes a los que se les administró Cefalotina, sin embargo, presentaron un índice de infección menor, estadísticamente significativo, del 2.3%. Estos hallazgos fueron confirmados por los autores Gustilo y Anderson^{1,7,18} en un análisis realizado con 1,025 pacientes con fracturas expuestas. Estos pacientes informaron un índice de infección de alrededor del 2.4% en los pacientes tratados con una combinación de antibióticos de Oxacilina y Ampicilina. La mayoría de estas infecciones se produjeron en las fracturas abiertas tipo III.

Aunque existen muchos microorganismos que pueden causar infección en las heridas de las fracturas abiertas, el más común es el *Staphylococcus Aureus*^{1,6,7,8}. En estudios prospectivos⁶, en los que se hicieron cuidadosos cultivos de la herida inicial, se observó que entre el 65 y el 70% de estas heridas albergan microorganismos potencialmente patógenos. Estos eran: *Staphylococcus Aureus*, algunas cepas de *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomona Aeriginosa*, *Echerichia Coli*, algunas cepas de *Proteus* y de *Enterobacter*. Además, frecuentemente, se detectó la presencia de otros microorganismos, como estafilococos coagulasa-negativos y difteroides. Estos microorganismos pueden transformarse en verdaderamente patógenos bajo ciertas condiciones locales, como por ejemplo, cuando se introducen materiales protésicos^{1,11,12,13}.

Para la elección de un antibiótico en una fractura expuesta deben de tomarse en cuenta varios factores, tales como mecanismo de lesión, sitio donde ocurrió la lesión, condiciones del paciente, y posteriormente contar con el resultado del cultivo específico de la fractura.

De aquí parte la importancia de conocer que patógenos son los más comunes en nuestro medio, con el fin de contar con mayor un número de herramientas para su combate.

La prevención de la infección en la herida, la consolidación de la fractura y el su retorno a la función óptima y pronta, son objetivos que ponen a prueba a cualquier cirujano que se ocupa de los cuidados de una fractura abierta.

ANTECEDENTES

La aseveración de Hipócrates “La guerra es la única escuela adecuada para los cirujanos”, define con certeza toda la experiencia ortopédica sobre el tratamiento de las fracturas abiertas registrada en los últimos 5,000 años^{1,3,4,5}.

Los griegos proporcionaron las primeras bases científicas de las que se tiene documentación sobre la cirugía y la medicina. Los escritos de Hipócrates, del siglo IV a. C., son las primeras pruebas sobre el tratamiento médico que tienen algún valor científico.

El principio básico de Hipócrates en medicina, se centra en el “poder de cicatrización de la naturaleza”^{1,3,4}; basadas sobre los conceptos del médico griego sobre la cauterización de las heridas. Con respecto a esta medida de tratamiento, Hipócrates afirmó que “las enfermedades que no se curan con el hierro (bisturí) se curan con el fuego”. En su época no se conocía el efecto nocivo derivado de producir más tejido desvitalizado en la herida. El uso de la cauterización persistió hasta finales del siglo XV.

En la época posterior a Hipócrates, y durante todo el Renacimiento, pocos progresos se lograron en la medicina y la cirugía. Dos factores conspiraron para retrasar el desarrollo de los principios quirúrgicos durante este tiempo. El primero de ellos, fue la idea de fomentar la superación, o acumulación de pus, en la herida.

El segundo factor, controvertido que coadyuvó en el retraso del desarrollo de la cirugía durante la Edad Media, fue la prohibición religiosa de la investigación anatómica. La influencia de Leonardo da Vinci, en el siglo XV, proporcionó un empuje inesperado al desarrollo de las habilidades quirúrgicas³.

Durante la Primera guerra mundial, el Dr. Winnette Orr, debido a las carencias sufridas para poder otorgar un tratamiento óptimo en el campo de batalla, realizó estudios empíricos con el fin de ofrecer el mejor pronóstico para sus pacientes. En consecuencia, ideó los siguientes principios para el tratamiento de las fracturas expuestas: 1). Debridamiento primario completo. 2). Reducción primaria, utilizando para lograrla la tracción adecuada, 3). Inmovilización completa. 4). Colocación de un drenaje por debajo del vendaje de yeso. 5). Cambio poco frecuente de la cura²⁰.

Trueta siguió los principios de tratamiento de Orr, con especial énfasis en el debridamiento precoz de la herida, conocimientos que aplicó durante la guerra civil española de 1935-1938,²¹.

Durante la postguerra y toda la década de 1950, el tratamiento evolucionó por tanto la fijación interna y el cierre de las heridas precoces, complementado con el uso habitual de antibióticos. Esta tendencia a regresar al pensamiento de Galeno, puede verse de las principales guerras de la historia. Recíprocamente, con cada nuevo intento militar, o al tratar las lesiones por alta energía de tipo III, los conceptos hipocráticos sobre el tratamiento abierto de las heridas han sido penosamente reprimidos¹⁹.

Esta reseña histórica sobre el tratamiento de las fracturas expuestas pone en claro que este tipo de lesiones, que en siglos pasados significaban muerte o amputación para la mayoría de los pacientes, aún en la actualidad sigue siendo un problema extremadamente difícil de resolver, que consume mucho tiempo al cirujano ortopedista que desea tanto la cicatrización del tejido blando como del hueso¹.

Desde la descripción del Dr. Ramón B. Gustilo (1984), hasta la fecha, se han realizado diversas formas para clasificar las fracturas expuestas, considerando escasamente los diferentes microorganismos que en esta se albergan. Son pocos los estudios relacionados a estudiar los patógenos más frecuentes en las fracturas abiertas, y

los pocos existentes son de literatura anglosajona, no existiendo hasta la fecha estudios que se adapten a las condiciones de nuestro medio.

“La presente tesis ha sido elaborada con gran respeto al trabajo de todos los hombres que en él se citan, como también con gran consideración hacia los principios por ellos establecidos, que en algún momento predominaron”

RESUMEN

Se define como fractura expuesta a aquella en la que los extremos óseos han penetrado la piel, y en la que existe lesión de gravedad variable de los tejidos que la recubre, encontrándose el hueso en contacto con el medio externo.

Minuciosos estudios han demostrado que entre el 66 y el 75% de las fracturas abiertas pueden dar lugar al crecimiento de microorganismos patógenos en el primer cultivo.

Aunque existen muchos microorganismos que pueden causar infección en las heridas de las fracturas abiertas, el más común es el *Staphylococcus Aureus*, estas heridas albergan microorganismos potencialmente patógenos. Estos eran: *Staphylococcus Aureus*, algunas cepas de *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomona Aeriginosa*, *Echerichia Coli*, algunas cepas de *Proteus* y de *Enterobacter*. Además, frecuentemente, se detectó la presencia de otros microorganismos, como estafilococos coagulasa-negativos y difteroides.

Métodos: Este estudio consistió en un grupo de 75 pacientes de ambos sexos, al cual se realizó toma de cultivo a su ingreso y se incubó por 48hrs, durante el periodo del 1° de Noviembre del 2008 al 30 de Abril del 2009.

Resultados: Se concentraron un total de 75 pacientes, 62 masculinos y 13 femeninos. El rango de edad comprendido fue de 18 a 83 años, con un promedio de 35.46%. El tiempo de evolución a su ingreso fue de 15 a 450min, con un tiempo promedio de 103.82min. No se obtuvo una diferencia entre el lado de la lesión. La tibia y el peroné fueron los huesos que mayormente afectados con 25 casos.

Los mecanismos de lesión que más comúnmente se presentaron, fueron producidos por alta energía. El grado de exposición más frecuente, fue el grado III B con 42 pacientes (56%), seguido del grado II con 13 pacientes.

Los resultados de los cultivos a las 48hrs, demostraron ser Negativos en 35 casos (46.66%); en cuanto a los resultados positivos, los microorganismos más frecuentes fueron *Staphylococcus Aureus* con 8 casos (10.66%) y *Candida Albicans* en 5 pacientes (6.66%).

Conclusiones: El género que mayormente presenta lesiones por fracturas expuesta es el masculino. Este tipo de patología se presenta en una edad productiva. El tiempo transcurrido entre la lesión y el inicio de tratamiento fue significativo.

En los resultados de cultivo se encontró que el microorganismo más frecuente fue el *Staphylococcus Aureus*, así como el *Candida Albicans*.

PLANTEAMIENTO DEL PROBELMA

Son diversos los microorganismos causantes de una infección en el hueso, máxime tratándose de fracturas que se encuentran en contacto con el medio externo, sumado a esto la gran resistencia de los patógenos a los antibiótico actuales, por lo que no se puede generalizar en el tratamiento médico y manejo en los pacientes con fracturas expuestas.

MARCO TEORICO

TITULO:

Microorganismos más Frecuentes en Fracturas Expuestas

JUSTIFICACION:

Desde la descripción del Dr. Ramón B. Gustilo (1984), hasta la fecha, se han realizado diversas formas para clasificar las fracturas expuestas, considerando escasamente los diferentes microorganismos que en esta se albergan. Son pocos los estudios relacionados a estudiar los patógenos más frecuentes en las fracturas abiertas, y los pocos existentes son de literatura anglosajona, no existiendo hasta la fecha estudios que se adapten a las condiciones de nuestro medio, siendo esta de vital importancia para el inicio temprano y adecuado del tratamiento antibiótico, con lo cual se disminuyen considerablemente las posibilidades de una infección y posibles complicaciones.

OBJETIVO:

- Dar a conocer una estadística de los microorganismos más frecuentes en nuestro medio de los diferentes tipos de exposición de fracturas.
- Ilustrar los diferentes antibióticos a los cuales son susceptibles de los microorganismos de las fracturas expuestas.
- Mostrar la localización más frecuente de las fracturas expuestas en el organismo, así como el sexo y edad más común.
- E

HIPOTESIS:

Los microorganismos más frecuentes en las fracturas expuestas reportadas en la literatura mundial pueden diferir a los encontrados en nuestro país y por lo tanto cambiar considerablemente el tratamiento y pronóstico de esta patología.

LUGAR DE ESTUDIO:

Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana

OBJETIVOS

- Dar a conocer una estadística de los microorganismos más frecuentes en nuestro medio de los diferentes tipos de exposición de fracturas.
- Ilustrar los diferentes antibióticos a los cuales son susceptibles de los microorganismos de las fracturas expuestas.
- Mostrar la localización más frecuente de las fracturas expuestas en el organismo, así como el sexo y edad más común.
- Estadificar el grado de exposición más frecuente, así como el tipo de fractura más común.

HIPOTESIS

Los microorganismos más frecuentes cultivados en las fracturas expuestas reportadas en la literatura mundial pueden diferir considerablemente a los encontrados en nuestro país y por lo tanto cambiar considerablemente el tratamiento y pronóstico de esta patología.

JUSTIFICACION

Desde la descripción del Dr. Ramón B. Gustilo (1984), hasta la fecha, se han realizado diversas formas para clasificar las fracturas expuestas, considerando escasamente los diferentes microorganismos que en esta se albergan. Son pocos los estudios relacionados a estudiar los patógenos más frecuentes en las fracturas expuesta, y los pocos existentes son de literatura anglosajona, no existiendo hasta la fecha estudios que se adapten a las condiciones de nuestro medio, siendo esta de vital importancia para el inicio temprano y adecuado del tratamiento antibiótico, con lo cual se disminuyen considerablemente las posibilidades de una infección y posibles complicaciones.

MATERIAL Y METODOS

El presente es un estudio prospectivo, longitudinal, observacional que se realizó en el Centro de Trauma Cruz Roja Mexicana, que ingresaron al servicio de Traumatología y Ortopedia, durante el periodo comprendido del 1º de Noviembre del 2008 al 30 de Abril del 2009.

Este estudio se realizó con un grupo de 75 pacientes de ambos sexos, que hubieran cumplido la mayoría de edad, que fueron presentados en el hospital, estableciéndose como criterios de inclusión y exclusión los siguientes parámetros:

CRITERIOS DE INCLUSION:

- Paciente vivo.
- Mayor de 18 años de edad.
- Tiempo de exposición menor de 8 horas.
- Fracturas con tipo de exposición I, II, IIIA, IIIB y IIIC de la clasificación de Gustilo y Anderson.
- Una o más fracturas expuestas en el mismo paciente.
- Pacientes cuyo tratamiento sea osteosíntesis o conservador.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Fracturas en cara o cráneo.
- Pacientes con tratamiento farmacológico previo.
- Fracturas provocadas por armas de fuego.
- Curación previa de la herida.
- Amputaciones.

- Pacientes con patologías agregadas en el sitio de la fractura (osteomielitis, infecciones cutáneas, abscesos).
- Presencia de material contaminante que ocluya el sitio de la herida.
- Tratamiento previo en el sitio de la fractura.
- Pacientes atendidos previamente en otra institución.

A todo paciente con fractura expuesta clínica de alguna extremidad, después de una exploración, se le realizó toma de cultivo y antibiograma, al momento de ingresar al servicio de Urgencias de la Cruz Roja Mexicana.

La toma de cultivo se efectuó mediante técnica estéril y medidas universales, con la utilización de gorro, cubrebocas y guantes estériles, siendo tomados todos por una misma persona. La toma de cultivo se realizó con 2 isopos estériles del centro de la herida de exposición, siendo colocados en 2 tubos de ensayo, los cuales contenían medio de transporte.

En todos los casos, el diagnóstico de fractura expuesta se corroboró posteriormente con las tomas radiográficas, así como tomográficas (en los casos necesarios), para no retrasar la toma de cultivo y contribuir con esto a un resultado más exacto.

Para fines prácticos se utilizó la clasificación de Gustilo-Anderson para dividir las diferentes fracturas:

Clasificación de Gustilo-Anderson (1984)

- ❖ Tipo I: Fractura abierta con herida limpia de longitud menor a 1cm.
- ❖ Tipo II: Fractura abierta con herida mayor de 1 cm y sin lesión extensa de tejidos blandos, colgajos ni avulsiones.

❖ Tipo III: Fractura abierta con laceración o pérdida amplia de tejidos blandos; o bien fractura segmentaria abierta o lesión neurovascular. Se establecen tres subtipos:

- IIIA: Fractura con adecuada cobertura perióstica, a pesar de estar asociada a lesión extensa de tejidos blandos o traumatismo de alta energía independientemente del tamaño de la herida.
- IIIB: Fractura abierta asociada a pérdida importante de tejidos blandos con exposición de los fragmentos óseos y despegamiento perióstico. Generalmente lleva aparejada la existencia de contaminación masiva de la herida.
- IIIC: Fractura abierta asociada a lesión arterial que requiere reparación, con independencia del grado de lesión de tejidos blandos.

La muestra tomada se transportó en 2 tubos de ensayo. Uno de ellos (líquido), consistía en conservadores de microorganismos a 48 horas de incubación. El segundo (sólido), consistía en un recolector de microorganismos a base de gel conteniendo sales minerales enriquecidas. El cultivo se realizó en caja de petri con medio enriquecido, consistente en AGAR sangre (de cordero), dejándolo cultivar por 48 horas en estufa de incubación a 37°C. Los microorganismos Gram (-) fueron obtenidos por AGAR Maconque y los Gram (+) se obtuvieron por medio de un diferencial entre fermentadores y no fermentadores de lactosa. Ya una vez obtenidas las cepas, se realizaron pruebas bioquímicas a cada una de estas, para la obtención de esta manera, del antibiograma. A las 24 horas se obtenía un resultado preliminar del cultivo y a las 48 horas éste se descartaba o confirmaba. Los resultados fueron recabados en forma

individual fueron concentrados en cuadernillo estadístico en conjunto con los datos del paciente.

La técnica de recolección de datos que se utilizó en el estudio, fue mediante la inspección general del paciente, valoración de la fractura mediante estudios radiográficos y tomográficos, así como la entrevista para el paciente enfocado a valorar datos generales y mecanismo de lesión. La revisión del expediente clínico, revisión de la bibliografía disponible en la literatura mundial, se realizó desde el inicio.

Se recabó la información en hoja de recolección de datos individuales en los que se incluyeron nombre, fecha de la lesión, edad, sexo, número de expediente, tiempo de evolución, mecanismo de lesión, grado de exposición, clasificación AO, tipo de fractura, resultado de cultivo y sensibilidad a antibiótico.

RESULTADOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, observacional. Se concentraron un total de 75 pacientes, 62 masculinos (82.66%) y 13 femeninos (17.34%), con el diagnóstico clínico y radiográfico fracturas expuestas (Gráfica 1).

El rango de edad comprendido fue de 18 a 83 años, con un promedio de 35.46% (Gráfica 2). El tiempo de evolución a su ingreso fue de 15 a 450min, con un tiempo promedio de 103.82 (Gráfica 3).

El lado predominante de la lesión fue el derecho, en un total de 38 casos (50.67%), mientras que el lado izquierdo representó 37 casos (49.33%), (Gráfica 4). Se presentó 1 caso de fallecimiento 7 días posteriores a su ingreso por lesiones agregadas. La tibia y el peroné fueron los huesos que mayormente fueron afectados en este tipo de lesión (33.33%), con 25 pacientes (Gráfica 5).

Los mecanismos de lesión que más comúnmente se presentaron, fueron las caídas de diferentes alturas con 19 casos (23.33%), así como atropellamiento, con 17 pacientes (22.66%), Gráfica 6.

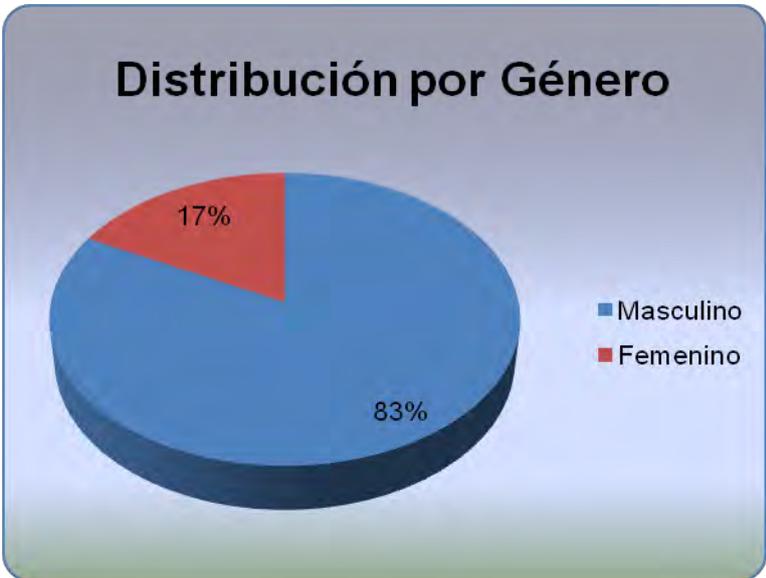
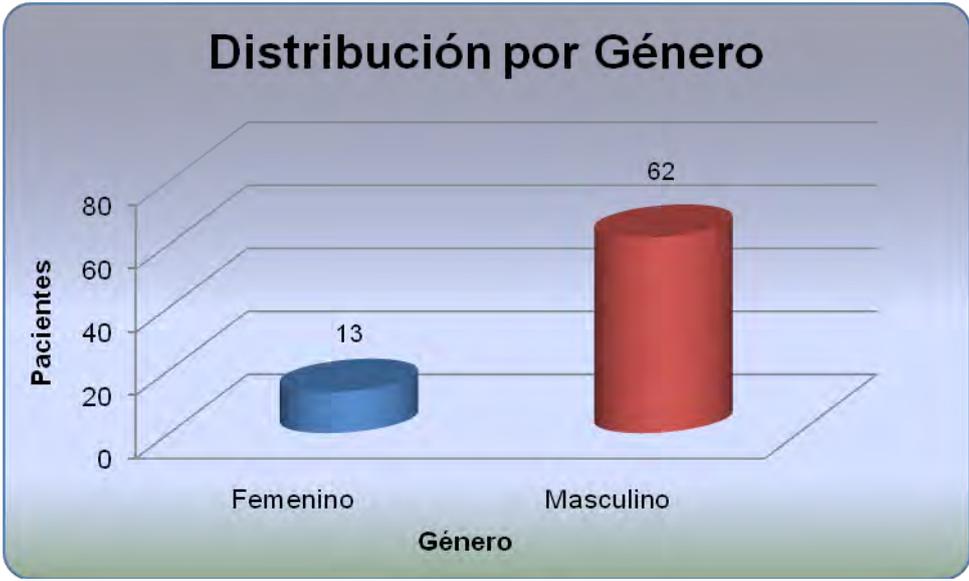
El grado de exposición más común, basado en la clasificación de Gustilo-Anderson, fue el grado III B con 42 pacientes (56%), seguido del grado II con 13 pacientes, correspondiendo al 17.33% (Gráfica 7).

Por distribución en clasificación AO, la fractura más frecuente fue del tipo 42B con 6 pacientes (8%), seguido de las del tipo 32A y 42C con 5 pacientes cada una (6.66%), Tabla 1.

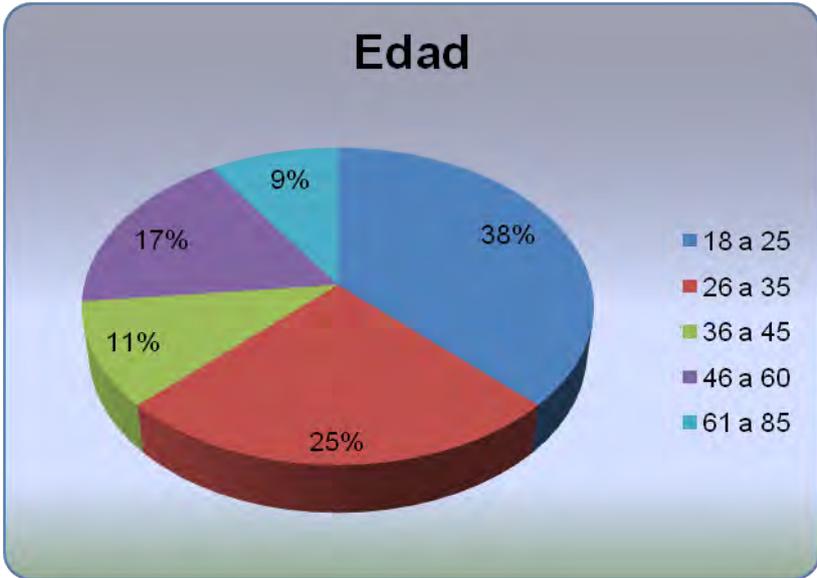
Los resultados de los cultivos a las 48hrs (Gráfica 8), demostraron, ser Negativos en 35 casos (46.66%); y positivos en 40 pacientes (53.34%). De los resultados positivos los microorganismos que más frecuentemente se presentaron fueron

los *Staphylococcus Aureus* en 8 casos (20%) y *Candida Albicans* en 5 pacientes correspondiendo al 12.5% (Tabla 2).

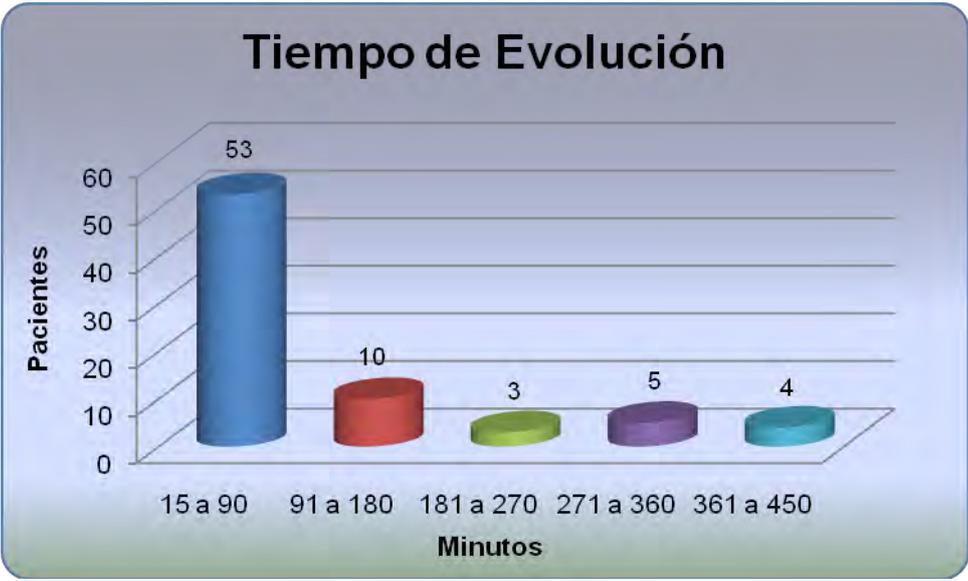
En cuanto al resultado del antibiograma, de un total de 40 cultivos positivos, los microorganismos resultaron ser sensibles a los antibióticos de amplio espectro. Entre los más sensibles se encontraron; Imipenem en 16 casos (40%), Rifampicina con 14 casos (35%) y la Gentamicina con 12 casos (30%), Tabla 3.



Gráfica 1. Distribución por género.



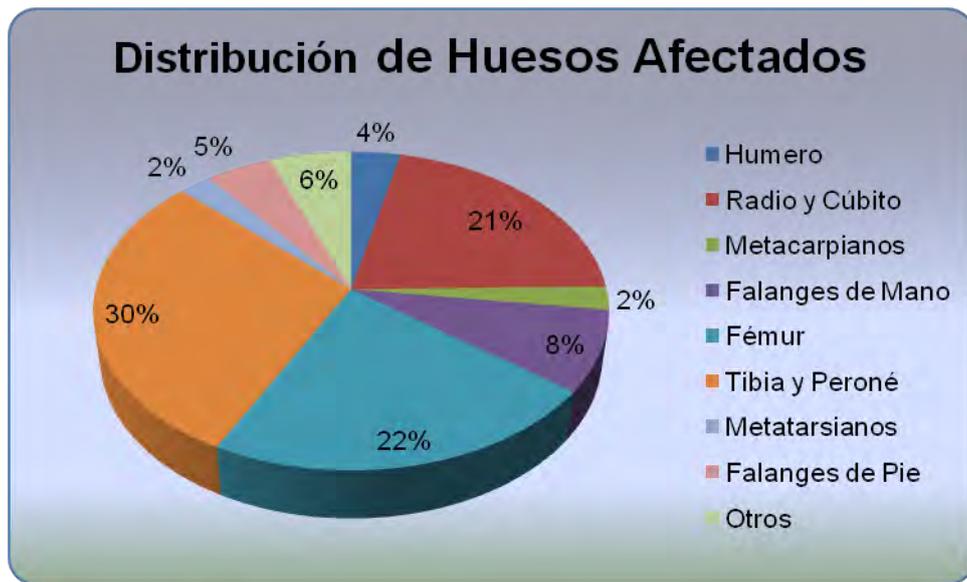
Gráfica 2. Distribución por grupo de edad.



Gráfica 3. Distribución por tiempo de evolución en minutos

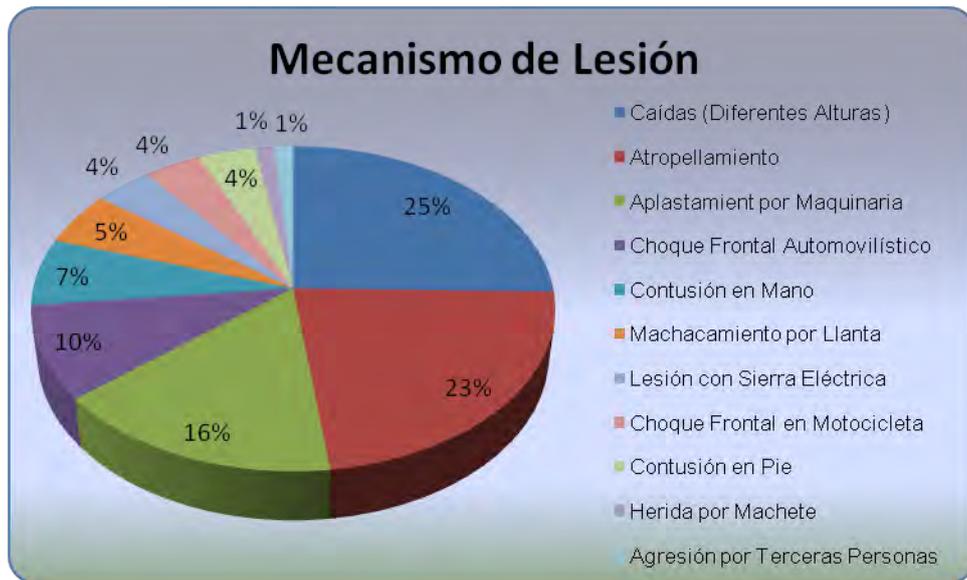


Gráfica 4. Distribución por lado predominante de la lesión.



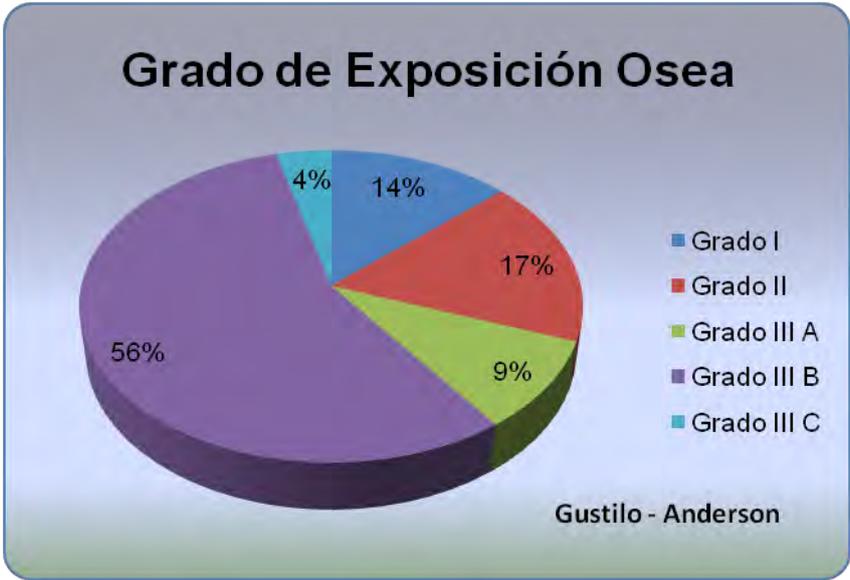
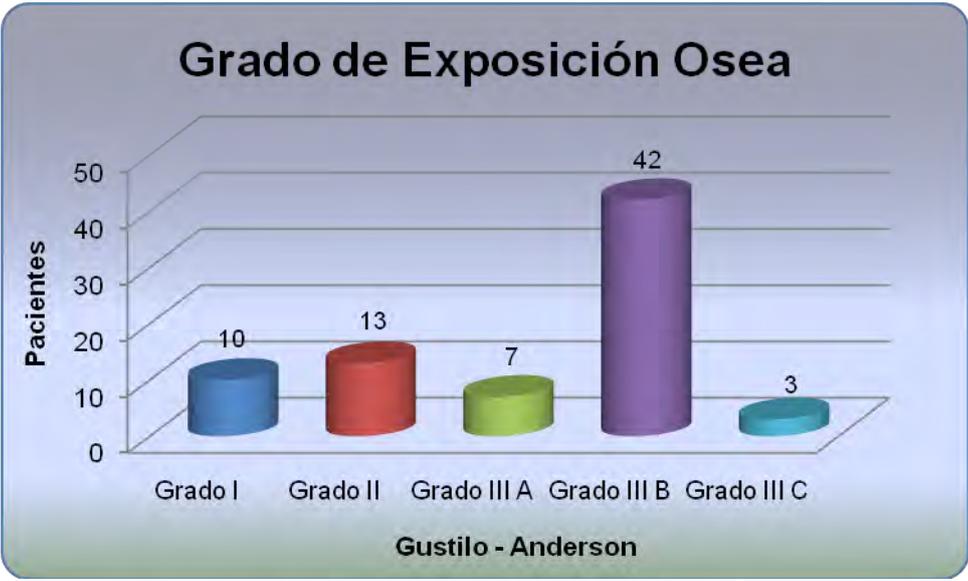
Distribución de Huesos Afectados		
<i>Huesos Afectados</i>	<i>Número de Pacientes</i>	<i>Porcentaje de Pacientes</i>
Húmero	3	4%
Radio y Cúbito	18	24%
Metacarpianos	2	2.67%
Falanges de Mano	7	9.33%
Fémur	19	25.33%
Tibia y Peroné	25	33.33%
Metatarsianos	2	2.6%
Falanges de Pie	4	5.33%
Otros	5	6.67%

Gráfica 5. Distribución por huesos afectados



<i>Mecanismo de Lesión</i>	<i>Número de Pacientes</i>
Caídas (Diferentes Alturas)	19
Atropellamiento	17
Aplastamiento por Maquinaria	12
Choque Frontal Automovilístico	7
Contusión en Mano	5
Machacamiento por Llanta de Automóvil	4
Lesión con Sierra Eléctrica	3
Choque Frontal en Motocicleta	3
Contusión en Pie	3
Herida por Machete	1
Agresión por Terceras Personas	1

Gráfica 6. Distribución por mecanismo de lesión.



Gráfica 7. Distribución por grado de exposición.

Distribución por Clasificación AO		
AO	<i>Pacientes Totales</i>	<i>Porcentaje</i>
12 A	1	1.3%
13 A	1	1.3%
13 C	1	1.3%
21 A	1	1.3%
21 B	1	1.3%
21 C	1	1.3%
22 A	4	5.3%
22 B	3	4
22 C	2	2.6%
23 A	3	4
23 B	1	1.3%
23 C	3	4
25 A	1	1.3%
25 B	1	1.3%
26 A	2	2.6%
26 B	4	5.3%
31 A	2	2.6%
32 A	5	6.6%
33 C	2	2.6%
41 C	1	1.3%
42 A	3	4
42 B	6	8
42 C	5	6.6%
43 B	1	1.3%
43 C	2	2.6%
44 A	2	2.6%
44 B	1	1.3%
44 C	4	5.3%
45 C	1	1.3%
72 A	2	2.6%
73 A	1	1.3%
74 C	1	1.3%
81 A	1	1.3%
81 B	1	1.3%
82 A	3	4
87 A	1	1.3%

Tabla 1. Distribución de pacientes por clasificación AO



Gráfica 8. Distribución por resultado de Cultivos

Distribución de Resultados de Cultivo		
<i>Microorganismo</i>	<i>Número de Pacientes</i>	<i>Porcentaje de Pacientes</i>
<i>Acinetobacter Baumannii/haemolyticus</i>	1	2.5%
<i>Acinetobacter SP</i>	1	2.5%
<i>Candida Albicans</i>	5	12.5%
<i>Cedecea Davisae</i>	1	2.5%
<i>Chromobacterium Violaceum</i>	1	2.5%
<i>Echerichia Coli</i>	2	5%
<i>Enterobacter Aerogenes</i>	1	2.5%
<i>Enterobacter Agglomerans</i>	1	2.5%
<i>Enterobacter Amnigenus</i>	2	5%
<i>Enterobacter Hafnie</i>	1	2.5%
<i>Enterococcus Faecalis</i>	2	5%
<i>Enterococcus Faecium</i>	1	2.5%
<i>Staphylococcus Aureus</i>	8	20%
<i>Staphylococcus Auricularis</i>	1	2.5%
<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	3	7.5%
<i>Staphylococcus Epidermidis-Salmonella Paratyphi A</i>	1	2.5%
<i>Staphylococcus Hominis</i>	1	2.5%
<i>Staphylococcus Intermedius</i>	2	5%
<i>Staphylococcus Warneri</i>	1	2.5%
<i>Staphylococcus Xylosus</i>	2	5%
<i>Stenotrophomonas Maltophilia</i>	1	2.5%
<i>Yersinia Pestis</i>	1	2.5%

Tabla 2. Distribución de resultados de cultivo

**Porcentaje de Sensibilidad de los
Antibióticos**

<i>Antibiótico</i>	<i>Porcentaje</i>
Amikacina	22.50%
Amoxicilina	17.50%
Ampicilina	7.50%
Augmentín	5.00%
Aztreonam	5.00%
Cefazolina	12.50%
Cefepime	7.50%
Cefoperaxona	5.00%
Cefotaxima	5.00%
Cefotetán	7.50%
Ceftazidima	5.00%
Ceftriaxona	7.50%
Cefuroxima	2.50%
Ciprofloxacina	27.50%
Clindamicina	17.50%
Cloramfenicol	2.50%
Dicloxacilina	5.00%
Eritromicina	2.50%
Estreptomina	5.00%
<i>Antibiótico</i>	<i>Porcentaje</i>
Gatifloxacina	10.00%
Gentamicina	30.00%
Imipenem	40.00%
Levofloxacino	15.00%
Linezolid	7.50%
Meropenem	10.00%
Ofloxacino	5.00%
Oxacilina	10.00%
Penicilina	5.00%
Piperacilina	2.50%
Piperamicina	2.50%
Rifampicina	35.00%
Sulbactam	7.50%
Sulfobactem	2.50%
Synercid	7.50%
Tetraciclina	10.00%
Trimetoprima con Sulfametoxazol	17.50%
Vancomicina	20.00%

Tabla 3. Porcentaje de sensibilidad de los antibióticos

DISCUSION

Las fracturas expuestas desde siempre han representado un reto para el cirujano Traumatólogo Ortopedista, debido a su difícil manejo y alta incidencia de complicaciones. Los mecanismos por los cuales se producen estas son muy variados, siendo desde muy banales, hasta ocasionados por mecanismos de alta liberación de energía por lo que se requiere una evaluación integral del paciente para descartar posibles lesiones asociadas.

Integrar el diagnóstico de una fractura expuesta no presenta gran dificultad, basta con una minuciosa exploración física y unas tomas radiográficas simples (anteroposterior y lateral) para corroborar o descartar el diagnóstico. Son muy raros los casos en los que se requieren estudios especializados para diferenciarlas de otras patologías.

El manejo de las de las fracturas expuestas ha evolucionado en el transcurso del tiempo, ya que estas han sido sujetas a una gran variedad de tratamientos y en la actualidad se trata de establecer cuál de ellos resulta ser la mejor opción, disminuyendo las posibles complicaciones.

Desde el advenimiento del uso de antibióticos, se dio un nuevo sentido a la prevención de las infecciones, llevando a una gran diversidad de investigaciones con el fin de establecer la sensibilidad de los patógenos a determinados antibióticos. Por desgracia, el abuso en el uso de estos ha favorecido para la mutación de los microorganismos, creándoles una resistencia natural. Radicando aquí la importancia de la especificidad en el uso de algún antimicrobiano.

En el presente estudio se encontró que en cuanto a los resultados de la toma de cultivo, este se reportó *negativo* a las 48hrs de incubación, divergiendo de lo reportado

en la literatura mundial, ya que en esta, el resultado negativo en la toma inicial de cultivo, es de bajo porcentaje.

De los estudio más completos en cuanto a microorganismos más comunes en fracturas expuestas, como los de Patzakis y Gustilo-Anderson, se comprueba que el agente causal más frecuente de infecciones en fracturas abiertas es el *Staphylococcus*, y de estos el de mayor porcentaje es el *Staphylococcus Aureus* concordando con lo ya establecido.

Un hallazgo que no se había reportado en ningún estudio previo es la presencia de *Candida Albicans*, cuyo porcentaje en nuestro estudio fue significativo, siendo similar al reportado del *Staphylococcus Aureus* (patógeno más frecuente), con lo que cambia considerablemente el manejo de esta patología. Esta diferencia le otorga nuestra investigación, una importancia muy significativa para el manejo de las fracturas expuestas en nuestro medio. Principalmente en el inicio de tratamiento empírico cuando no se cuenta con una laboratorio para la toma de cultivo o el inicio temprano del manejo médico.

En otros trabajos se encontraron en sus resultados, con la incubación de microorganismos potencialmente patógenos, como; *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomona Aeriginosa* así como, algunas cepas de *Proteus* y de *Enterobacter*. Además, frecuentemente, se detectó la presencia de otros microorganismos, como estafilococos coagulasa-negativos y difteroides. Contrario a nuestros resultados, donde no se cultivó ningún patógeno anteriormente mencionado, influidos directamente por el medio donde se produjo la lesión.

En los reportes del antibiograma se corrobora lo ya confirmado en investigaciones anteriores, donde se encuentra que los microorganismos son más

sensibles a los antibióticos de amplio espectro, siendo los de mayor sensibilidad el Imipenem, la Rifampicina y la Gentamicina.

CONCLUSIONES

1. El género que mayormente presenta lesiones por fracturas expuesta es el masculino.
2. Este tipo de patología se presentan en una edad productiva, siendo los más afectados los pacientes jóvenes, por lo que es imperativo el pronto diagnóstico, así como el inicio temprano del tratamiento médico y quirúrgico para disminuir el riesgo de infección.
3. No se presentó diferencia significativa entre el lado más afectado, encontrándose que las regiones más afectadas son las distales de extremidades tanto torácicas como pélvicas.
4. Los mecanismos de las fracturas fueron diversos y en su mayoría producido por lesiones de alta liberación de energía.
5. El grado de exposición más común fue el III B, siendo el de menor incidencia el grado III C, por lo que fueron pocos los casos que presentaron lesión neurovascular.
6. El tiempo transcurrido entre la lesión y el inicio de tratamiento fue significativo, por lo que esto puede influir directamente en el desarrollo de microorganismos patógenos en el sitio de la lesión y con ello aumentar las complicaciones y presentar un pronóstico más desfavorable.
7. En cuanto a los resultados de la toma de cultivo, se encontró que en casi la mitad, este se encontró *negativo* a las 48hrs de incubación, divergiendo de lo reportado en la literatura mundial, ya que en esta, el resultado negativo en la toma inicial de cultivo, es de bajo porcentaje.

8. En cuanto a los resultados positivos, los microorganismos más frecuentes fueron los *Staphylococcus*, de estos el de mayor porcentaje fue el *Staphylococcus Aureus* concordando con lo ya establecido. Un hallazgo que no se había reportado en ningún estudio es la presencia de *Candida Albicans*, cuyo porcentaje fue significativo, siendo similar al del *Staphylococcus Aureus*. Otorgándole a esa este estudio una importancia significativa para el manejo de las fracturas expuestas en nuestro medio.
9. Contrario a los resultados de las diversas investigaciones realizadas sobre microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas, en este estudio no se encontraron cepas de *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomona Aeriginosa*, ni difteroides.
10. Los antibióticos de amplio espectro mostraron la mayor sensibilidad a diferentes tipos de microorganismos, resultando los más sensibles el *Imipenem*, la *Rifampicina*, la y la *Gentamicina*.

REFERENCIAS:

1. Gustilo Ramon B. *Tratamiento de Fracturas Abiertas y sus Complicaciones*. 1ª Ed. Edit. Nueva editorial Interamericana 1988, pág. 1-75.
2. Schatzker J. y Tile M. *Tratamiento Quirúrgico de las Fracturas*. 2ª Ed. Edit. Médica Panamericana 1998, pág. 37-44.
3. Bick, E. M. *Source Book of Orthopaedics*. 2nd Ed. Baltimore, Williams y Wilkins Co., 1948.
4. Garrison, F. H. *History of Medicine*, 4th Ed. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1929.
5. Mulvania, R. L. y Johanson, J. E. *History of the treatment of compound fractures*. Minn. Med., 54:853, 1871.
6. Patzakis, M. J., Harvey, J. P., y Tyler, D. *The role of antibiotics in the management of open fractures*. J. Bone Joint Surg., 56A:532, 1974.
www.ejbs.org/cgi/reprint/56/3/532.pdf
7. Gustilo, R. B., y Anderson, J. T. *Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones*. J. Bone Joint Surg., 58A:453, 1976. www.ejbs.org/cgi/reprint/58/4/453
8. Connolly J. F. *De Palma Tratamiento de Fracturas y Luxaciones Atlas*. 3ra Ed. Edit. Médica Panamericana 1984, pág. 111-118.
9. P. V. Giannoudis, C. Papakostidis, C. Roberts. *A review of the Management of open fractures of the tibia and fémur* J. Bone Joint Surg. (Br) 2006; 88-B: 281-9.
www.ejbs.org/cgi/reprint/58/4/453
10. S. Rajasekaran, and cols. *Immediate primary skin closure in type-III A and B open fractures* J. Bone Joint Surg. (Br) 2009; 91-B: 217-24.
www.jbjs.org.uk/cgi/reprint/91-B/2/217.pdf

11. D. J. Crowley, N. K. Kanakaris, P. V. Giannoudis. *Irrigation of the wounds in open fractures* J. Bone Joint Surg. (Br) 2007; 89-B: 580-5.
www.jbjs.org.uk/cgi/reprint/89-B/5/580.pdf
12. William F. Lavelle. *Management of open fractures in pediatric patients: current teaching in Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME) accredited residency programs* Journal of Pediatric Orthopaedics B 2008, 17:1–6.
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18043369
13. Charalampos G. Zalavras, and cols. *Management of Open Fractures and Subsequent Complications* J. Bone Joint Surg. Am. 2007; 89: 883-95.
www.mc.vanderbilt.edu/.../oig/.../open%20fx%20management.pdf
14. David G., Stewart Jr., Robert M. Kay, and David L. Skaggs. *Open Fractures in Children* J. Bone Joint Surg. Am. 2005; 87-A: 2784-2798.
www.jbjs.org.uk/cgi/content/abstract/74-B/4/546
15. Kanu Okike, Timothy Bhattacharyya. *Trends in the Management of Open Fractures* J. Bone Joint Surg. Am. 2006; 88: 2739-2748.
www.ejbjs.org/cgi/reprint/88/12/2739.pdf
16. Barrera F., “*Manejo de las fracturas abiertas, perdidas de sustancia ósea y osteomielitis*” Manual de Cirugía Plástica. Sociedad Española de Cirugía Plástica y Reparadora. www.secpre.org/documentos%20manual%2073.html
17. Álvarez López A, Casanova Morote C, García Lorenzo Y. “*Fracturas diafisarias abiertas de tibia*” Rev. Cubana Ortop. Traumatol 2004; 18 (1)
18. Gustilo R. B. “*Problems in the Management of Type III (Severe) Open Fractures: A New Classification of Type III Open Fractures*” Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care. 24(8):742-746, August 1984 www.jtrauma.com/pt/re/jtrauma

19. Muller M. E. *“Manual de Osteosíntesis”*. Barcelona 3ª Edición; Springer Verlag Ibérica. 1993.
20. Orr, H. W. *“Compound fractures”* Am. J. Surg., 46: 733, 1939.
21. Trueta, J. *“War surgery of extremities; treatment of war wounds and fractures”* Br. Med. J., 1: 616, 1942.

www.jtrauma.com/pt/re/.../fulltext.00005373-199507000-00002.htm

ANEXOS



Figura 1



Figura 2

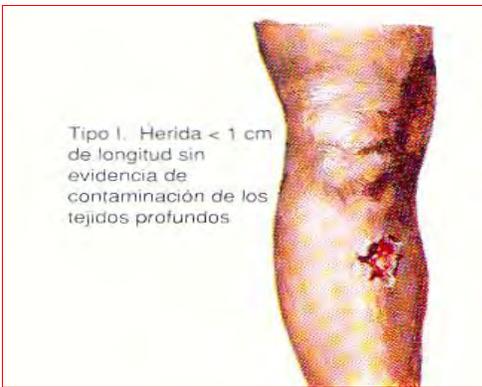


Figura 3

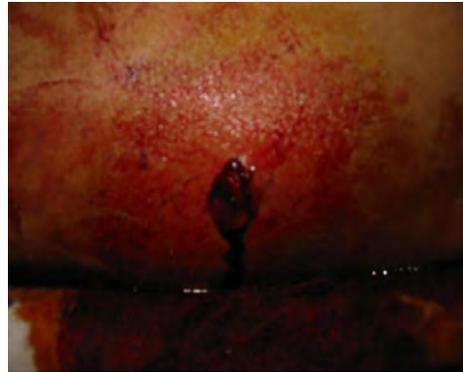


Figura 4



Figura 5

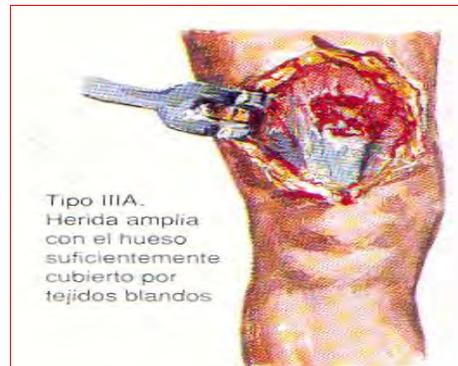


Figura 6



Figura 7

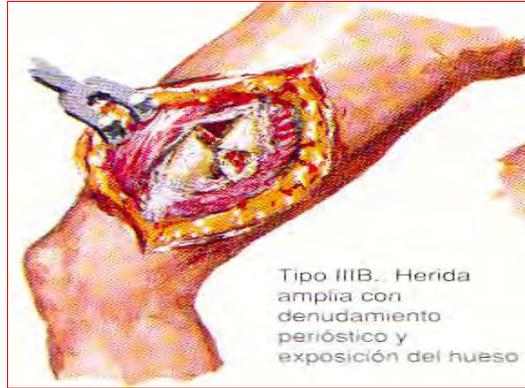


Figura 8



Figura 9



Figura 10