



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO.
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD.

AREA ACADEMICA DE MEDICINA.

**SERVICIOS DE SALUD DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA.**

**“MANEJO DE TEJIDOS BLANDOS EN FRACTURAS
EXPUESTAS TIPO I Y II DE GUSTILO Y ANDERSON”.**

QUE PRESENTA EL C. MEDICO CIRUJANO
FACUNDO LOPEZ AYALA.

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA.

DR. RAUL MONROY MAYA.
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA.
JEFE DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO.

DR. RAUL MONROY MAYA.
DR. JUAN RUBEN ALVARADO RUBIO.
ASESORES DE TESIS.

A mi padre por siempre enseñarme el camino
Para ser un hombre de bien, “aun que tengamos
que llorar los dos”. Descansa en paz viejo sabio.
Siempre hasta el día de hoy lograste lo que querías.

A mi madre por siempre iluminar ese camino,
Por ser ese remanso de calma que todos algún
día necesitamos, por saber escuchar y esperar
hasta hacer de mí lo que soy el día de hoy.

A mi hermano Benjamín quien en todo momento
fue fuente de mi inspiración y cariño.

A ti Claudia por el inmenso amor y confianza
que has sabido depositar en mí, por tu paciencia
y eterna amistad, ya que solo tú que estuviste aquí
sabes lo que estos cuatro años de sacrificios
han significado para los dos, mil Gracias por
ser mi compañera y el amor de mi vida.

A mis maestros quienes dedicaron tiempo y paciencia
para instruirme en el ejercicio de la Ortopedia en forma
digna y competente.

A los pacientes del Hospital General, quienes abrieron
ante mi el libro de su sufrimiento y me permitieron
aprender la nobleza de esta profesión.

**HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA.
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION.
UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO.**

Dr. HUMBERTO AUGUSTO VERAS GODOY.
DIRECTOR DEL I.C.Sa DE LA U.A.E.H.

DR. ENRIQUE GIL BORJA.
COORDINADOR DEL AREA ACADEMICA
DE MEDICINA DEL I.C.Sa DE LA U.A.E.H.

DRA. GLORIA DEL PILAR SOBERANES HERNANDEZ.
RESPONSABLE DEL POSGRADO
DEL I.C.Sa DE LA U.A.E.H.

DRA. LOURDES CRISTINA CARRILLO ALARCON.
PROFESOR TITULAR DE METODOLOGIA DE
INVESTIGACION DEL AREA ACADEMICA DE
MEDICINA DEL I.C.Sa DE LA U.A.E.H.

DR. FRANCISCO JAVIER CHONG BARREIRO.
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO.

DR. JUAN CARLOS BULOS HUEBE.
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO.

DR. RAUL CAMACHO GOMEZ.
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO.

DR. RAUL MONROY MAYA.
JEFE DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO.



DR. RAUL MONROY MAYA.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA
ASESOR DE TESIS.

DR. JUAN RUBEN ALVARADO RUBIO.
CIRUJANO PLASTICO Y RECONSTRUCTOR
ADSCRITO AL SERVICIO DE ORTOPEDIA
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO
ASESOR DE TESIS.

DR. FACUNDO LOPEZ AYALA.
RESIDENTE DE OROPEDIA
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

Handwritten signature of Dr. Raul Monroy Maya, consisting of a large, stylized 'R' and 'M' intertwined, with a horizontal line underneath.Handwritten signature of Dr. Juan Ruben Alvarado Rubio, featuring a large, stylized 'J' and 'R' with a horizontal line underneath.

INDICE DEL CONTENIDO

TITULO	PAG.
1.- Antecedentes.....	1
2.- Establecimiento del problema.....	21
3.- Objetivos del estudio.....	22
4.- Definición de términos.....	23
5.- Descripción de la metodología.....	24
6.- Hallazgos.....	26
7.- Discusión.....	40
8.- Conclusiones y recomendaciones.....	41
9.- Bibliografía.....	42

1.-ANTECEDENTES.

ANTECEDENTES HISTORICOS.

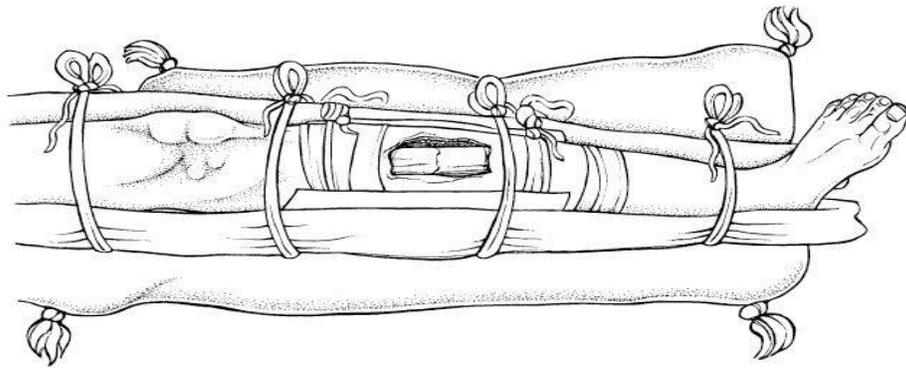
Se comenta que Hipócrates consideraba la guerra como el mejor campo de entrenamiento para los cirujanos; su mayor aportación en este sentido yace en haber reconocido que los cirujanos únicamente pueden facilitar la curación, no pudiendo imponerla; su principal error conceptual generalmente se refiere a su aforismo de que las heridas no curables con el acero (bisturí) lo son con el fuego (cauterización).

Galeno y sus seguidores también destacaron el papel del material purulento, admirándolo y considerándolo esencial para el proceso de reparación. Se consideraban deseables para el manejo de una herida hacia la curación las manipulaciones frecuentes y la búsqueda continua de tratamientos que incrementaran la aparición de material purulento. Posteriormente, la mayoría el resto de las escuelas defendían un punto de vista o el otro como base para sus particulares métodos de tratamiento.

Brunschwing y Botello, en los siglos VI y VII abogaron por la retirada del tejido no vital en las heridas que progresaban adecuadamente. La práctica de aplicar aceite hirviendo con el fin de cauterizar heridas era frecuente en 1538, cuando Ambroisè Paré (1510-1590), cirujano del ejército francés se quedó sin aceite hirviendo durante el sitio de Turín. Solo tenía un “digestivo elaborado a partir de yema de huevo, aceite de rosas y aguarrás” sorprendiéndose de que sus pacientes vendados solo con “el digestivo” continuaban vivos y casi sin dolor la mañana siguiente. Paré también recomendaba que la herida debía ser inmediatamente ampliada..... para que así hubiera paso libre tanto para el material purulento como para las sustancias de su interior.

La importancia de los descubrimientos de Paré fue notablemente infravalorada en su época.

Fué Desault en el siglo VIII, quien estableció la realización de una profunda incisión con el fin de explorar la herida, resecar el tejido necrótico y aportar cierto drenaje; fue este autor quien acuñó el término desbridamiento. Su pupilo Larrey (1766-1842) amplió el principio, incluyendo el concepto de *timing* (temporización), argumentando que cuanto antes se realizara el desbridamiento tras la lesión tanto mejor es el resultado.



Copyright © 2003, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

Ilustración del texto quirúrgico de Paré en 1564. Es el primer manejo bien documentado de una fractura expuesta sin amputación

Después de que Mathyisen desarrollara el vendaje con yeso de París, se reintrodujo el concepto de apósito oclusivo, para volver a caer en desuso debido a los efectos de su aplicación indebida.

La introducción por parte de Lister de los apósitos embebidos en ácido carbólico parecía el último paso en la búsqueda galénica de una medicación mágica que favoreciera la curación de las heridas; juzgado con prontitud, también se mostró decepcionante, quizás por que se olvidaron ó abandonaron los principios del desbridamiento demasiado pronto, hecho destinado a repetirse muchas otras veces más adelante; Durante la primera guerra mundial

Se restableció con firmeza el imperativo de desbridar las heridas de proyectil a partir del trabajo de Sir Robert Jones, al cuidado de las fuerzas aliadas.

Trueta (1944) describió la operación con gran detalle y adoptó la técnica de los apósitos oclusivos de *Winnet Orr*, que se usaron en la guerra civil y en la II Guerra Mundial. La tasa de osteomielitis fracturaria descendió del 75% en la I Guerra Mundial al 25% en la II con las ideas de Trueta; Quien también combinó el desbridamiento y los apósitos oclusivos empleados como férulas (ortesis de yeso), en el tratamiento de las extremidades heridas, en la guerra civil española.

Trueta comunico tan solo seis fallecimientos de un total de 1,073 pacientes tratados con éste método. Como contraste de las experiencias anteriores, su enorme número de ejemplos demostró las virtudes de este método empleado correctamente.

La segunda guerra mundial comenzó justo después del inicio de la era de las sulfas; los agentes derivados de las sulfas suplantaron a las soluciones antisépticas, pero al igual que aquellas se aplicaban directamente sobre los tejidos lesionados. Durante la guerra de Corea se disponía de varios antibióticos. La política de evacuación rápida, desbridamiento de la herida y cierre diferido se adoptó en ambas guerras, tanto la de Vietnam como la de Corea. Este planteamiento sigue siendo la práctica estándar para las heridas de guerra. Esta práctica también ha influido profundamente en el tratamiento de las fracturas abiertas en el entorno civil. Las recomendaciones actuales para el tratamiento agudo de las fracturas abiertas imita el modelo militar, esto es:

- 1.- Aportar el manejo de la vía aérea y la resucitación urgente.
- 2.- Inmovilizar la extremidad lesionada y aplicar apósitos estériles a la herida.
- 3.- Administrar antibióticos intravenosos de manera precoz.
- 4.- Realizar un desbridamiento y lavado quirúrgico urgente de la herida, dejándola abierta y estabilizándose las lesiones esqueléticas inestables.
- 5.- Realizar desbridamientos repetidos, tantos como sea necesario.
- 6.- Diferir el cierre/cobertura de la herida.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS:

El exceso en la velocidad de los vehículos de transporte, el aumento en el número de motocicletas y la irresponsabilidad de los conductores llevan a los hospitales y a clínicas a numerosos pacientes politraumatizados con fracturas graves expuestas (21), cada vez más complejas, que requieren de un tratamiento especializado, costoso y prolongado, que termina mermando los recursos de los centros asistenciales y de los pacientes. A pesar de los avances quirúrgicos en el manejo de las fracturas y el conocimiento de la prevención y manejo de las infecciones, las fracturas abiertas siguen constituyendo un problema serio de salud pública.

Estas lesiones requieren de un protocolo terapéutico especializado para:

- *Prevenir* la infección de la herida.
- *Obtener la consolidación de las fracturas.*
- *Restaurar la función* de la extremidad lesionada.

Debemos de ser concientes que una fractura expuesta es una herida contaminada, que se debe desbridar en forma urgente, antes de que la infección “gane terreno”; que estamos frente a una urgencia quirúrgica inmediata y que existe una relación directa entre la presencia de infección, gravedad del trauma y el tiempo que se tarde en llevar al paciente al quirófano.

Estadísticamente las fracturas abiertas se asocian con grandes politraumatismos en el 30% de los casos; el hueso universalmente más afectado es la tibia (30-50%) (6)

DEFINICIÓN: Cuando una fractura ó su hematoma comunica con el medio externo se denomina “fractura expuesta ó abierta” que es la aplicación de una fuerza violenta, inesperada sobre las partes blandas y óseas en toda fractura de este tipo, lo que produce una herida que puede ser simple ó complicada. Las lesiones en la piel pueden tener varias formas: Laceración superficial ó profunda, contusión, avulsión, herida mutilante, etc... Es importante conocer estas diferencias para entender que la gravedad de la lesión de las partes blandas es realmente lo que define la gravedad de una fractura expuesta.

Hay quienes consideran necesario en insistir que se trata de una urgencia quirúrgica inmediata, que se trata siempre de una lesión que lleva consigo un alto índice de complicaciones; las fracturas abiertas son heridas contaminadas, cuyos cultivos son positivos en 70% de los casos ya que la comunicación del

Hueso fracturado con el medio externo es sinónimo de contaminación y de infección potencial; que los antibióticos empleados son terapéuticos, nunca profilácticos y que las lesiones se deben desbridar antes de las primeras cuatro a seis horas.

La llamada “personalidad de la fractura” que esta en proporción directa con la *cantidad de energía* absorbida, realmente determina el tamaño de las lesiones, la pérdida de partes blandas, el grado de aplastamiento y sus características radiológicas.

FISIOPATOLOGIA.

La energía absorbida que se requiere para la producción de una fractura abierta desencadena una serie de lesiones que de la superficie a la profundidad son:

- a) El aplastamiento tisular de la piel y del tejido celular subcutáneo que lleva a ruptura de la barrera cutánea y a su vez facilita el ingreso de bacterias en su interior
- b) La lesión de vasos tanto superficiales como profundos que irrigan el periostio y el endostio, llevando a la necrosis tisular de las estructuras afectadas, formando excelente caldo de cultivo para microorganismos, aumenta su virulencia al presentarse un descenso de la irrigación sanguínea y una deficiencia de las células osteoprogenitoras, por un déficit en el soporte nutricional.
- c) El desprendimiento del periostio, que ocurre en los casos graves, lleva a una necrosis ósea que junto con el desplazamiento de los fragmentos y la conminución ó pérdida ósea, constituye un reflejo de la magnitud de la energía absorbida durante el trauma.
- d) La fractura abierta finalmente permite la dispersión del hematoma que inicia la formación del callo óseo, con la consecuente demora ó fallo en la consolidación de la fractura.

EPIDEMIOLOGIA.

No se ha prestado la atención suficiente en la bibliografía ortopédica a la epidemiología de las fracturas abiertas y se requiere conocer y disponer de datos que permitan a los cirujanos planificar los difíciles tratamientos y contar con los recursos necesarios para ello, lo cual debe estudiarse en el contexto de cada hospital. Muchos centros y cirujanos no pueden llegar a adquirir la experiencia suficiente para tratar todo este tipo de lesiones tan complejas.

Los accidentes de tráfico son la causa más frecuente de producción de fracturas abiertas. Los peatones, los ocupantes de vehículos y los motociclistas presentan, además, fracturas más graves. En el miembro inferior la fractura abierta de la diáfisis tibial resulta la más frecuente (21.6%) y grave (54% son grado III de Gustilo). La incidencia de fracturas abiertas del fémur es menor que las existentes en la tibia, aproximadamente la mitad, por la mayor protección muscular y porque los choques directos golpean más sobre la tibia (25).

Siendo los más afectados los varones y predominando las edades en pacientes en edad productiva, por lo que su repercusión socioeconómica es muy importante.

La frecuencia de las fracturas abiertas que se ve en cada hospital varía en relación a factores geográficos y socioeconómicos, al tamaño de la población y los sistemas de distribución de los accidentados.

En los huesos largos, las fracturas abiertas son más frecuentes en la diáfisis que en la metáfisis (15.3% diafisarias frente a 1.2% metafisarias).

La proporción más alta de fracturas abiertas diafisarias de los huesos largos se vio en la tibia (21.6%) seguida por el fémur (12.1), cúbito y radio (9.3%) y húmero (5.7%) (26).

Diagnóstico:

El diagnóstico de una fractura abierta suele ser evidente en casi todos los casos. El paciente lesionado normalmente exhibe una profunda laceración por encima ó próxima a la fractura ósea subyacente. En algunos casos el hueso fracturado puede estar francamente expuesto debido a la pérdida severa de las partes blandas, eliminando cualquier duda sobre la existencia de una fractura abierta. Sin embargo, no todas las fracturas abiertas son obvias; antes de proceder a una evaluación detallada de una fractura abierta deben diagnosticarse y tratarse las lesiones que ponen en peligro la vida de acuerdo a los principios del ATLS desarrollados por el *American College of Surgeons*.

Una vez evaluados los primeros parámetros de los principios antes mencionados deben explorarse cuidadosamente las extremidades con el fin de diagnosticar fracturas y luxaciones. El médico examinador debe documentar, lo mejor posible la función neurológica y vascular de cada extremidad. El cirujano debe comprobar el estado de la circulación de los miembros, como ponen de manifiesto el rubor capilar, el relleno venoso y el estado de los pulsos periféricos. Ha de explorarse meticulosamente la función de los nervios periféricos en los miembros; el examen de la función motora de la extremidad lesionada suele ser difícil debido al dolor y a la ferulización secundaria al espasmo muscular. Debe compararse el lado normal con el patológico, registrándose los resultados con detalle; esto es fundamental, ya que una parálisis nerviosa parcial puede pasar desapercibida con una exploración inadecuada ó un registro inadecuado de los hallazgos. Puede disminuirse el dolor que interfiere con la exploración mediante una buena ferulización de la fractura y la estabilización de las articulaciones no involucradas en la evaluación de la función motora.

Tras documentar la función neurovascular de los miembros lesionados, debe alinearse ó reducirse cualquier fractura y/o luxación, ferulizándolas adecuadamente (22). Muchas extremidades que muestran signos asociados de insuficiencia vascular (frialidad al tacto, disminución ó ausencia de pulso, apariencia pálida, precario llenado capilar) antes de la reducción, se recuperan una vez que los vasos se “desenganchan” al alinear la fractura. Si la extremidad sigue mostrando signos de insuficiencia vascular debe evaluarse y descartarse una lesión arterial.

A continuación se explora la piel alrededor de la herida ó heridas ¿cuales son las dimensiones y forma de la herida? Se explora toda la circunferencia de la extremidad, incluyendo la espalda y nalgas del paciente, pues con frecuencia pasan desapercibidas las heridas en la parte posterior el cuerpo. El peligro está en no prever su tratamiento una vez tratada la extremidad. Deben extraerse meticulosamente con pinzas estériles los cuerpos extraños ó los residuos evidentes como hojas, piedras ó hierba detectados en las heridas abiertas. Seguidamente, si el paciente va a quirófano en una ó dos horas después de la lesión, puede cubrirse la herida con un vendaje estéril y transportar al paciente a la sala de operaciones para el desbridamiento y lavado definitivos. Si el paciente no va a pasar a quirófano hasta varias horas después, se prefiere lavar la herida con uno ó dos litros de solución salina antes de colocarle el apósito estéril.

Algunos autores recomiendan el uso de apósitos empapados en povidona, aun que se ha sugerido que ésta interfiere con la actividad osteoblástica. Patzakis y colaboradores recomiendan el cultivo previo al desbridamiento de la herida en el departamento de urgencias antes del uso de antibióticos ó cualquier antiséptico (17). Sin embargo Olson (Duke university, medical center, Durham North Carolina) y G. Finkemeier (University of California, Davis and University of California, Davis Medical Center, Sacramento California) (22) otorgan escaso valor al cultivo previo al desbridamiento por lo que no se emplea.

Debe valorarse la correcta perfusión arterial y la función neurológica en los pacientes que llegan al servicio de urgencias con una extremidad ferulizada adecuadamente y un apósito estéril sobre la herida de una fractura abierta y debe de mantenerse en estas condiciones hasta que se realice en quirófano el desbridamiento y aseo quirúrgico. Sin embargo cuando la extremidad se encuentre mal inmovilizada y sin adecuada cobertura con apósitos estériles se debe de descubrir, explorar e inmovilizar en el servicio de urgencias (22). Una vez colocado el apósito estéril la herida no debe de inspeccionarse mas, Tscherene y colaboradores demostraron una tasa de infección del 4.3% en heridas abiertas cubiertas inmediatamente con un apósito estéril, en comparación con el 18% de tasa de infección en aquellas heridas que se mantuvieron expuestas hasta la cirugía.

Se ha encontrado gran utilidad de los registros fotográficos de las heridas desde la llegada del paciente hasta el final del tratamiento ya sea para comparar la evolución, educar al paciente y hasta en procesos legales.

Para diagnosticar heridas abiertas ocultas se debe de descubrir completamente al paciente, explorar el periné y regiones dorsal y glútea, ya que una fractura pélvica acompañada de una laceración vesical se transforma en una fractura abierta y aunque el sangrado es un signo de menstruación, puede ser serlo de una laceración vaginal y se presenta en 3.5% de los casos (22-24).

Debe considerarse que las pequeñas heridas punzantes y las abrasiones profundas en las extremidades fracturadas se comunican con la fractura hasta que no se demuestre lo contrario. La crepitación (enfisema celular subcutáneo) por aire atrapado debido a la existencia de heridas abiertas ó gangrena gaseosa y la fluctuación por despegamiento de partes blandas y lesiones en guante internas son signos de una lesión extensa de las partes blandas, pudiendo extenderse a todo el miembro, una pequeña herida punzante ó una laceración que parece lejana a la fractura puede de hecho comunicar con esta. Una disrupción tan grave de la piel, partes blandas y hueso subyacente es la culminación de la energía transferida al miembro durante la lesión.

Según la ecuación $EC=0,5 m \times V^2$, la energía cinética (EC) es directamente proporcional a la masa y al cuadrado de la velocidad de un objeto en el momento del impacto con la extremidad.

Puede descartarse la penetración articular mediante la inyección de suero fisiológico ó azul de metileno con el fin de distender la cápsula articular, observando la extravasación del fluido por la herida abierta; no obstante no se debe de emplear esta técnica para poner de manifiesto fracturas abiertas ya que se puede contaminar el hematoma de una fractura cerrada.

Se debe de interrogar al paciente, a los familiares y personal paramédico sobre el lugar donde se presentó el accidente, esto con la finalidad de saber el grado de contaminación de la herida, interrogando sobre la presencia de tierra y heces, como puede presentarse en una granja y alertarnos sobre la presencia de clostridios y el requerimiento de tratamiento antibiótico adicional (17).

Las fracturas abiertas producidas en entornos poco habituales como un granero, jardín, arroyo ó lago pueden estar contaminadas con patógenos poco habituales como los anaerobios del suelo. Las heridas provocadas por cortacésped u otros equipos motorizados del jardín se tratan como heridas de alta energía, con severa contaminación (13).

Debe de establecerse la inmunidad tetánica del paciente; aquellos inmunizados en los últimos 5 años no requieren dosis de refuerzo. Los inmunizados hace más de 10 años sí la requieren y aquellos que no han sido vacunados nunca ó que no recuerden su última dosis deben recibir la vacuna, así como la inmunoglobulina tetánica. Se debe de interrogar sobre enfermedades como Diabetes mellitus, enfermedad vascular periférica hepatopatías y cualquier síndrome de inmunodeficiencia; se debe de interrogar por lesiones previas y sus tratamientos, especialmente aquellas que afectaron a las extremidades lesionadas en esta etapa aguda.

Finalmente, es importante establecer si fuma o emplea esteroides, dado que son factores importantes a la hora de la curación de la herida al tener importantes implicaciones negativas. El cirujano que debe decidir si salva un miembro gravemente lesionado ó si por el contrario procede a realizar una amputación precoz. Tiene que comprender todos los factores, incluyendo morbilidades concomitantes, que pueden afectar al éxito de una reconstrucción compleja del miembro, para lo que se ha diseñado el sistema MESS (8).

La evaluación radiográfica de la extremidad lesionada es fundamental para el diagnóstico y la planificación de una apropiada estrategia terapéutica. Lo mínimo para poder llevar a cabo una adecuada evaluación de la fractura son las proyecciones anteroposterior y lateral; la radiografía se debe de obtener incluyendo la articulación proximal y distal al foco de fractura de la extremidad y dependiendo de las lesiones asociadas ó de la clínica del paciente, a quien se solicitarán proyecciones especiales y de otros segmentos. Debe de diferirse la toma de estudios especiales de imagen como la TC y la RMN hasta que se haya completado el manejo inicial y la estabilización del paciente así como el manejo inicial de la fractura abierta.

Los pacientes que presentan graves deformidades de las extremidades o evidentes luxaciones no deben de esperar a la toma de las proyecciones radiográficas para la alineación de la extremidad o la reducción cerrada de la luxación; las fracturas abiertas deben de lavarse, cubrirse con apósitos estériles y estabilizarse antes de realizarse la toma de proyecciones radiográficas. Estas pueden verificar ó facilitar el diagnóstico de una fractura abierta oculta, mostrando atrapamiento aéreo ó gases en las partes blandas; el aire puede succionarse en las partes blandas de un miembro lesionado como resultado de un traumatismo penetrante ó contuso, debido a un fenómeno de vacío temporal, al disiparse la energía a través de las partes blandas (22).

El gas también puede ser producido por *Clostridium perfringens* ó patógenos como *Escherichia coli*; la presencia de aire ó gas sugieren fuertemente la presencia de una fractura abierta; las imágenes por TAC son útiles en las fracturas del anillo pélvico, acetabulares y de mesetas tibiales e idealmente deben de ser tomadas cuando el paciente se encuentre en el tomógrafo por otras situaciones como TAC de cráneo y abdominales haciendo así innecesario un segundo traslado al tomógrafo. Una vez establecido el diagnóstico de una fractura abierta y obtenidos todos los datos pertinentes relativos a la historia, el cirujano está preparado para formular una estrategia terapéutica y llevarla a cabo, siendo la base del tratamiento la impregnación antibiótica y cuando sea requerido el aseo y desbridamiento quirúrgico agresivo (3-4-6-7-15-16-17-20).

CLASIFICACION.

En la actualidad la mayor parte de los cirujanos aceptan la necesidad de un sistema de clasificación de las fracturas abiertas. La finalidad de dicha clasificación debe centrarse en la indicación correcta del tratamiento y del pronóstico de la lesión. Con respecto al pronóstico de las fracturas abiertas, cabe hacer una salvedad, ya que son pocos los sistemas de clasificación útiles que se han sometido a un análisis riguroso para comprobar si predicen correctamente la evolución del paciente. Por lo tanto, la clasificación de las fracturas abiertas ha de facilitar al cirujano la descripción de la lesión para la comunicación con sus colegas y proveer una guía para el tratamiento, aunque muchas veces el tratamiento viene dado por la experiencia quirúrgica, el equipo disponible, la edad y el estado clínico del paciente.

El primer sistema de clasificación moderno con intento de diferenciar la gravedad de las heridas en las fracturas abiertas fue Cauchiox en 1965; muchos otros posteriores se basan en sus parámetros. El tamaño de la herida era el parámetro fundamental para la subdivisión en tres tipos de gravedad.

Allgöwer (1971) y Anderson (1971) presentaron 2 clasificaciones muy similares a la de Cauchiox con tres tipos de fracturas abiertas. Allgöwer ya pronosticaba que la lesión de dentro a afuera era de mejor pronóstico.

Con este bagaje precursor se encontró Gustilo en 1976 cuando publicó su primera clasificación, que distinguía tres grados, en función de la herida, el grado de lesión ó contaminación de los tejidos blandos y el tipo de fractura. Posteriormente Gustilo y cols. (1984) subdividieron el grado III en tres subtipos basados en la intensidad de la contaminación, la cantidad de despegamiento perióstico y la necesidad de revascularización del miembro. Se ha observado correlación entre este sistema de clasificación y el valor pronóstico para la consolidación, la falta de consolidación para la fractura, la necesidad de injertos óseos y el funcionalismo de la extremidad. Es la más empleada en la actualidad.

El sistema propuesto por Oestern y Tschereene (1984) se basa en el grado de lesión de los tejidos blandos y en la gravedad de la lesión de la contusión muscular. Se diferencian cuatro grupos, de los cuales el cuarto incluye las amputaciones totales ó subtotaes.

Byrd y Cols. (1985) destacan la importancia de la vascularización ósea. Según el patrón de fractura, se permite ó no que la circulación del periostio y del endostio se mantenga inalterada.

La preocupación de Byrd por la irrigación vascular resulta oportuna, en especial al plantear una cobertura con colgajo.

En Norteamérica y casi todo el resto del mundo el sistema de clasificación de las heridas más aceptado es el de Gustilo y Anderson (13), modificado posteriormente por Gustilo y colaboradores; existe una enorme variedad en el uso e interpretación de la clasificación de Gustilo-Anderson, haciéndose en general demasiado énfasis en las dimensiones de la herida. Los factores críticos de este sistema de clasificación son (a) el grado de lesión de las partes blandas y (b) el grado de contaminación. El tamaño de la herida sirve de manera precaria como una guía pobre para la clasificación de la fractura; una herida de tamaño considerable provocada por un objeto afilado como un cuchillo puede asociarse con lesiones mínimas de partes blandas.

La configuración de la fractura a menudo orienta sobre la cantidad de energía absorbida por el miembro en el momento de la lesión, la configuración de la fractura es útil en la clasificación, aunque es secundaria a las consideraciones sobre las partes blandas.

TIPO	HERIDA	NIVEL DE CONTAMINACION	LESION DE PARTES BLANDAS	LESION ÓSEA
I	Menos de 1 cm. de longitud	Limpio	Mínima ó inexistente	Simple, conminución mínima
II	Más de 1 cm. De longitud	Moderado	Moderada, cierto daño muscular	Conminución moderada
III a	Más de 10 cm. De longitud	Alto	Severa con aplastamiento	Conminuta, es habitual la cobertura con partes blandas
III b	Más de 10 cm. De longitud	Alto	Muy severa, pérdida de cobertura requiere de cirugía reconstructiva	Precaria cobertura ósea variables, conminución desde moderada a severa.
III c	Más de 10 cm. de longitud	Alto	Muy severa, pérdida de cobertura además de lesión vascular tributaria de reparación, puede precisar cirugía reconstructiva de partes blandas	Precaria cobertura ósea conminución desde moderada a severa.

Gustilo clasificó las fracturas expuestas con más de 8 horas de evolución como una categoría especial de tipo III (22). El riesgo de infección se relaciona con la severidad de la lesión, los rangos de infección van de 0 a 2% para las fracturas tipo I, 2 a 10% para las tipo II y del 10 al 50% para las tipo III, la prevención de la infección se encuentra basada en la inmediata administración de antibióticos (13-17).

Se ha intentado modificar el sistema de Gustilo-Anderson ó desarrollar sistemas de clasificación de fracturas abiertas alternativos. Trafón propuso una clasificación para las fracturas abiertas de tibia que combinaba elementos de las clasificaciones de Gustilo y Tscherne incluyendo lesiones menores, moderadas y mayores (22). El grupo AO/ASIF ha propuesto una clasificación para las fracturas abiertas según el grado de lesión de las partes blandas para su sistema de clasificación alfanumérico AO/ASIF de fracturas. El grado de partes blandas incorpora el grado de lesión de tegumentos (IO para lesiones abiertas), lesión musculotendinosa MT, y lesión neurovascular NV. Ninguno de estos sistemas ha sido validado en ensayos clínicos prospectivos. Tscherne y el *Trauma Department* de Hannover, Alemania han desarrollado una puntuación para las fracturas abiertas que tiene en cuenta la clasificación de fracturas AO/ASIF; la pérdida ósea, la pérdida de partes blandas, piel y músculo, la lesión neurovascular y la presencia de síndrome compartimental; la contaminación por cuerpos extraños, el análisis bacteriológico final y el tiempo transcurrido entre la lesión y el inicio del tratamiento.

EXPLORACION DE LA HERIDA Y TRATAMIENTO INICIAL URGENTE.

En los centros traumatológicos importantes, se dispone de cirujanos de diferentes especialidades para el cuidado inicial y reanimación del paciente. Esto permite al cirujano ortopedista centrarse en las lesiones musculoesqueléticas. Sin embargo, en los hospitales más reducidos el cirujano ortopedista puede estar a cargo del cuidado completo del paciente, incluyendo la resucitación y el mantenimiento del soporte vital hasta que pueda localizarse al cirujano general ó al neurocirujano. En estos casos son necesarias las medidas instituidas por el ATLS para el cuidado inicial de urgencia, permitiendo al cirujano proceder a la exploración de una extremidad claramente lesionada de manera metódica y deliberada. De esta manera el cirujano puede sentirse seguro de que ninguna otra lesión no detectada ó

Evaluada va a surgir va a surgir súbitamente ó que el paciente empeorará por negligencia ó descuido. Esta demanda de una evaluación ordenada y deliberada reafirma el principio fundamental de que en el tratamiento de un lesionado, nada debe darse por seguro. Explorar ofrece la perspectiva de saber; no explorar es adivinar.

Todas las fracturas abiertas deben de ser tratadas formalmente como una urgencia, con la base en impregnación antibiótica, aseo quirúrgico y desbridamiento cuando sea requerido esto dependiendo de las condiciones de los tejidos blandos y la cantidad de energía absorbida durante el accidente por la extremidad afectada. La exploración digital de las heridas ofrece muy poca información útil, aumenta el riesgo de contaminación y puede precipitar un sangrado profuso. Es innecesario el uso de anestésicos locales ó regionales administrados en el servicio de urgencias con el objeto de aliviar el dolor ó facilitar la exploración de la herida, ya que puede obstaculizar los cuidados posteriores al impedir un examen neurológico preciso de manera seriada y la evaluación de posteriores examinadores. Deben de extraerse los cuerpos extraños obvios con pinzas esterilizadas ó manualmente con guantes estériles.

Cuando se encuentra una pequeña herida sobre ó en la vecindad de una fractura, surge inmediatamente la duda de si se comunica con el foco de fractura ó no, transformándola por tanto en una fractura abierta. La manera más precisa de responder a esta pregunta es desbridando la herida formalmente, siguiéndola hasta establecer su localización más profunda. No obstante, si la herida es tributaria de tratamiento en el servicio de urgencias, y la fractura ó lesión articular es tratable de manera cerrada, puede no ser necesario el desbridamiento formal en quirófano, ya que la lesión a los tejidos blandos es mínima, con una cantidad ínfima ó nula de tejido muscular y graso lesionado, machacado ó desvitalizado, sin despegamiento de partes blandas, ya que se tratan de lesiones de muy baja energía, en las que la herida es causada de dentro a fuera, ó en casos en que el medio ambiente en el que sucede el evento traumático es relativamente limpio y no hay contaminación de la herida; particularmente de una herida pequeña, en la que no se observa material extraño que la contamine y no encontremos durante la exploración signos de sufrimiento cutáneo como edema duro, equimosis y flictenas que nos indiquen que los tejidos blandos han sido lesionados severamente y puedan servir como un medio de cultivo para microorganismos y evolucione a un proceso infeccioso de la herida que se comunique al foco de fractura; esto es para casos en los que no hay desplazamiento importante de los fragmentos

Óseos y sin lesión extensa a tejidos blandos. Teniendo en cuenta que el riesgo de

Infección para las fracturas abiertas tipo I es del 0 al 2% y para las tipo II del 2 al 10% (6, 13, 17, 21,22).

ASEO QUIRÚRGICO Y DESBRIDAMIENTO.

La planificación prequirúrgica establece el orden en el que se tratan las fracturas y los equipos necesarios para tratarlas; el cirujano debe planificar cualquier contingencia y disponer de todo el instrumental y material de osteosíntesis que pueda ser requerido en el transquirúrgico. Puede ser requerida la preparación del miembro en 2 fases, en las heridas gravemente contaminadas.

Hay dos dichos que se refieren al lavado de las fracturas abiertas: *“si un poco sirve para algo, gran cantidad servirá para mucho más”* y *“la solución a la polución es la dilución”*. Gustilo y colaboradores subrayaron la importancia del lavado copioso, recomendando el empleo de 10 litros de suero fisiológico para el lavado, con el objeto de reducir la incidencia de infección (13). No es tan importante la utilización exacta de 10 litros de suero fisiológico, como que la cantidad debe de ser exhaustiva y copiosa.

Algunas de las ventajas del lavado son:

- a) El lavado inicial mediante arrastre de la sangre y otros residuos permite inspeccionar claramente la herida, facilitando así la retirada del material extraño y el desbridamiento.
- b) el fluido de irrigación hace flotar los restos de fascia, grasa ó músculo, no detectables de otra manera y a menudo necróticos hacia el campo donde pueden detectarse y resecarse.
- c) El lavado hace flotar coágulos de sangre y fragmentos sueltos de tejido y residuos a partir de recesos no visibles y planos titulares profundos.
- d) El lavado tisular restablece el color normal, facilitando establecer su viabilidad.
- e) El lavado reduce la población bacteriana.

Existen diversos dispositivos para el lavado quirúrgico, entre ellos el lavado pulsátil de alta presión que ha demostrado la lesión a los tejidos blandos por la presión y la lesión al tejido óseo, presentando una importante disminución del recuento bacteriano con el empleo de jabón detergente (Jabón de Castile) durante el aseo quirúrgico. Kaysinger y colaboradores señalaron que el lavado de fracturas con soluciones de povidona yodada (betadine) ó peróxido de hidrogeno reducía la función osteoblástica (22, 25).

Se recomienda el lavado de las fracturas expuestas tipo III con 6 litros de suero fisiológico mediante un sistema de lavado pulsátil, añadiendo a la última bolsa 50, 000 unidades de Bacitracina. En las fracturas abiertas muy contaminadas se emplean 4 litros más al lavado antes del desbridamiento, a menudo se emplean 2 litros antes del desbridamiento, empleándose el resto tras un desbridamiento exhaustivo de las partes blandas.

Los objetivos del desbridamiento son los siguientes:

- 1.- Ampliación de la herida con el objeto de permitir la identificación de la zona lesionada.
- 2.- Detección y extracción de materiales extraños, especialmente de origen orgánico.
- 3.- Detección y extracción de tejidos no viables.
- 4.- Reducción de la contaminación bacteriana.
- 5.- Creación de una herida que pueda tolerar la contaminación bacteriana residual y cure sin infección.

Con frecuencia es necesario ampliar las heridas de las fracturas abiertas tipo II y III con el objeto de exponer toda la zona lesional y efectuar el desbridamiento adecuado; esto es lo contrario a lo que sucede con las fracturas abiertas que presentan una herida pequeña (menos de 1 cm.) asociada a una fractura inicialmente estable con nulo ó mínimo desplazamiento. La experiencia clínica ha puesto de manifiesto que esta variante de fractura exhibe un curso clínico similar al de las fracturas cerradas en lo que se refiere a infección y pseudoartrosis, por lo que el desbridamiento y aseo quirúrgico pueden no ser considerados como una urgencia inminente y se pueden manejar como fracturas cerradas.

Las fracturas de la pelvis son únicas en cuanto a que la lesión rectal, vaginal o urológica y aumenta el riesgo de contaminación de éstas, ante una fractura pélvica abierta asociada a una lesión colónica o desgarró rectal es necesaria una colostomía de descarga. Una laceración severa del periné también puede requerir de la desfuncionalización intestinal.

La utilización de isquemia transquirúrgica es de valor limitado ya que se puede utilizar para controlar un sangrado profuso, y poder realizar una adecuada hemostasia, pero limita la determinación de la viabilidad de los tejidos pudiendo agravar una lesión tisular isquémica preexistente.

El cirujano debe de haber previsto un método ó plan ya establecido para el desbridamiento de la herida. Se recomienda una inspección cuidadosa de la

Piel y dermis inicial de toda la herida, seguido de la inspección de la grasa subcutánea, a continuación el músculo y finalmente el hueso. Se utiliza una incisión de ampliación a demanda que permite un desbridamiento efectivo y una visualización apropiada del músculo, fascia y estructuras neurovasculares subyacentes y de los extremos óseos; no se debe de extender la herida dejando abiertos planos titulares en forma innecesaria. Cualquier fascia inviable debe de resecarse y no debe de dejarse ninguna fascia marginal y siempre está indicada la fasciotomía del compartimiento miofascial involucrado en una fractura abierta como parte del desbridamiento, el músculo se ve sometido a reacciones hidráulicas por las ondas de fluido cuando un objeto impacta contra el miembro; esto se presenta particularmente en las lesiones de alta energía resultando de una carga indirecta súbita, lesiones en las que el hueso estalla en muchos fragmentos. Ante la falta de signos de un traumatismo físico, es fácil que pase desapercibido el músculo desvitalizado, ya que puede no ser evidente de inmediato que se encuentre lesionado ó alterado.

El músculo necrótico es el principal reservorio para el crecimiento bacteriano, poseyendo un enorme peligro de infecciones anaeróbicas. Si se ha lesionado importantemente el aporte arterial de un músculo, debe de resecarse en su totalidad, si puede preservarse aunque sea el 10% de un vientre muscular con su respectivo tendón, la función se conserva de manera significativa. Evaluar la viabilidad de un músculo representa un reto, debiendo el cirujano recordar el cuarteto aportado por Gregory: color, consistencia, contractilidad y capacidad de sangrado. Los tendones, a menos de que estén obviamente muy gravemente lesionados y contaminados, no son un reservorio importante para la infección, y si son importantes para la función, por lo que deben preservarse conservando el peritenon, que es indispensable para la preservación de la estructura. En general deben de resecarse los pequeños fragmentos óseos despediculados; la decisión de desbridar segmentos óseos grandes puede ser difícil de tomar. Cuando un segmento óseo grande se encuentra adherido a partes blandas debe de conservarse. En general los segmentos óseos completamente despediculados deben de ser desbridados; los fragmentos principales de superficie articular mal vascularizados deben de conservarse independientemente del tipo de herida. Siempre que se quiera lograr la salvación de la articulación en cuestión, es importante una hemostasia metódica capa por capa con el fin de limitar la pérdida sanguínea; frecuentemente la lesión vascular tributaria de reparación quirúrgica se identifica antes de iniciar el procedimiento quirúrgico.

Y es difícil determinar cuanto tiempo ha transcurrido desde la lesión hasta el inicio de la reparación vascular. La restauración de la circulación es de importancia primordial (14), pues la pérdida de todo el aporte vascular por un lapso de 8 horas casi siempre termina en amputación.

ANTIBIOTICOS.

El uso de los antibióticos en las heridas por fracturas abiertas no debe considerarse profiláctico sino terapéutico. Cooney y colaboradores apreciaron que no solía aparecer sépsis con menos de 10⁵ bacterias/gramo de tejido. El papel de los antibióticos es matar a los organismos residuales y al menos inhibir su crecimiento hasta el punto en que los mecanismos protectores del huésped puedan erradicarlos. El lavado y el desbridamiento son las medidas más importantes para prevenir la infección en las fracturas abiertas, no debiendo confiar en que los antibióticos prevengan la infección en una herida desbridada inadecuadamente.

El trabajo de Patzakis y colaboradores (15-16-17), estableció la base para nuestra práctica habitual actual. En un estudio prospectivo, controlado y aleatorio compararon 3 grupos de pacientes con fracturas abiertas: un grupo recibió la administración inmediata de cefalotina, otro la administración inmediata de penicilina y estreptomina y el tercer grupo no recibió antibióticos, la tasa de infección en el grupo que recibió cefalotina fue del 2.3%, en comparación con el 9.7% del grupo de penicilina y estreptomina y del 13.9% del grupo control; es conforme a este estudio y posteriores experiencias clínicas que las cefalosporinas de 2^a y 3^a generación siguen siendo los antibióticos de elección en las fracturas abiertas. La pronta administración de antibióticos durante las fases iniciales de resucitación disminuye la incidencia de infecciones en fracturas abiertas. El organismo productor de infecciones más común en sus series fue el *Staphylococcus aureus*; Algunos estudios han demostrado que los cultivos pre-desbridamiento no ofrecían una correlación fiable con el organismo infectivo final; la correlación de cultivos post-desbridamiento con el organismo infectivo final es, con mucho, moderada.

Habitualmente se administran antibióticos que cubren gram positivos – normalmente derivados de la segunda y tercera generación de cefalosporinas – en la sala de emergencias en todas las fracturas tipo I y II. Es recomendable añadir un aminoglucosido en las lesiones tipo III. Cuando existe una importante probabilidad de infección anaeróbica indicada por la contaminación orgánica, es útil añadir en el tratamiento una cobertura anaeróbica como pueda ser la penicilina ó el metronidazol, tras el

desbridamiento inicial de la fractura abierta cuando sospechamos la contaminación por anaerobios.

La duración de la administración del antibiótico es motivo de controversia. La bibliografía antigua recomienda terapia antibiótica continua hasta que se haya cerrado la herida, empleando cultivos intraoperatorios para la selección directa del antibiótico.

Trabajos más recientes sugieren que los cultivos habituales en las heridas de fracturas abiertas en el momento del desbridamiento no son coste-efectivos por lo que hay quienes sugieren no tomar cultivos de la herida ni antes ni después del desbridamiento (21). Se dan antibióticos durante 48 a 72 horas tras el desbridamiento inicial y los posteriores desbridamientos, así como después del cierre de la herida. Esto a menudo se traduce en que el paciente está con antibiótico durante 5 días, seguidos del desbridamiento de control, lavados y desbridamientos secundarios consiguientes y cierre de la herida. Si aparecen signos de infección ó drenaje en cualquier momento, se toma un cultivo de la herida, basándose el tratamiento en éste (21).

ROSARIOS IMPREGNADOS DE ANTIBIÓTICOS.

Numerosos antibióticos pueden ser incorporados en polimetilmetacrilato (PMMA) sin perder su actividad bactericida. Se alcanzan tasas para producir niveles bactericidas en los fluidos y tejidos circundantes. Los rosarios impregnados de antibióticos en las heridas tipo IIIA aportan altos niveles de antibióticos a nivel local, no obtenibles mediante antibióticos sistémicos en las zonas marginales de vascularización en las partes blandas y huesos. Osterman y colaboradores publicaron una reducción estadísticamente significativa en la tasa de infección del grupo tratado con rosarios, sobre todo en fracturas abiertas tipo IIIB, las fracturas control tuvieron una tasa de infección del 39% en comparación con el 7.3% de aquellas tratadas con rosarios. Keating y colaboradores han publicado resultados parecidos. No obstante, niveles titulares locales de tobramicina por encima de 400 mg/ml han demostrado ser tóxicos para las células osteoblásticas en cultivos celulares, la incidencia de retardos en la consolidación ó pseudoartrosis con la técnica de los rosarios no se ha estudiado bien, pero se encuentra en investigación, con resultados prometedores.

2. - ESTABLECIMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Es obligatorio realizar aseo y desbridamiento quirúrgico en todos los pacientes con fracturas abiertas tipo I y II de Gustilo y Anderson causadas por mecanismo de baja energía?

3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Comprobar que los pacientes que presentan fracturas expuestas causadas por baja energía con daño mínimo a los tejidos blandos no requieren de un aseo quirúrgico y un desbridamiento agresivo como parte inicial de su tratamiento.

-OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Caracterizar a la población que presenta fracturas expuestas por baja energía.
- Identificar los factores de riesgo de la población estudiada.
- Determinar la evolución a corto plazo de los pacientes que presentan fracturas expuestas grado I y II sin ser sometidos a aseo quirúrgico y desbridamiento inmediato.

4.- DEFINICION DE TERMINOS.

FRACTURA EXPUESTA Grado I y II de Gustilo y Anderson:

Es aquella en la que una discontinuidad de la piel y las partes blandas subyacentes se dirige directamente hacia ó comunica con la fractura y su hematoma causada por un traumatismo de baja energía con poca o nula lesión y contaminación de tejidos blandos.

INFECCION:

Es el crecimiento de microorganismos patógenos los cuales producen lesión tisular.

EDEMA.

Es el aumento del componente extravascular (Intersticial) del líquido extracelular, el cual causa hinchazón.

DEHISCENCIA DE LA HERIDA

Es la apertura ó ruptura espontánea ó regular que se produce en una herida previamente cerrada.

NECROSIS

Es la muerte de un tejido por falta de aporte de oxígeno.

5.- DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DESARROLLADA.

- 1.- Los pacientes se identificaron en el servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca, con el Diagnostico de Fractura expuesta Grado I ó II de Gustilo y Anderson.
- 2.- A los pacientes que aceptaron participar en el estudio se les dio a conocer el consentimiento informado, para que lo firmaran si se encontraban de acuerdo en participar.
- 3.- Se inmovilizó la extremidad afectada ya sea con una férula de yeso ó por medio de un vendaje antiedema tipo Robert - Jones.
- 4.- Se ingresó al paciente al servicio de traumatología y ortopedia.
- 5.- Se solicitaron estudios de laboratorio prequirúrgicos: Biometría hemática, química sanguínea, tiempos de coagulación, grupo y Rh así como electrolitos séricos. En caso de pacientes mayores de 40 años de edad se solicitó telerradiografía de Tórax y Electrocardiograma, así como valoración de riesgo quirúrgico por parte del servicio de Medicina Interna.
- 6.- Se inició desde su ingreso con manejo analgésico y antibiótico a doble ó triple esquema dependiendo del grado de exposición y de contaminación de la fractura; Se inició el esquema de impregnación antibiótica a doble esquema con 1 gr. De Cefalexína ó de ceftriaxóna intravenosa cada 12 hrs. y Amikacina 500 mg. cada 24 hrs. Intravenosa, antes del procedimiento quirúrgico y osteosíntesis de la fractura; si hubiese riesgo de contaminación por clostridios se agregó al esquema de antibioticoterapia Metronidazol 500 mg. intravenosos cada 8 hrs. durante el mismo tiempo de impregnación.
- 7.- Se realizó impregnación antibiótica por un lapso no menor a 24 horas y extendiéndose hasta 7 días después del procedimiento quirúrgico, descubriendo diariamente las heridas antes y después de la cirugía y reportando en el expediente las condiciones de la herida que causó exposición de la fractura, previo al procedimiento quirúrgico y osteosíntesis de la fractura.
- 8.- Se realizó el tratamiento quirúrgico en forma individualizada para cada tipo de fractura, en quirófano, dependiendo de la personalidad de la fractura y la localización de la misma.
- 9.- Se completó el esquema antibiótico en piso. Y una vez concluido se egresó al paciente con cita en 15 días a la consulta externa.
- 10.- Se prescribió manejo médico y se indicaron medidas generales en forma individualizada para cada paciente y la lesión que haya sufrido.

11.- En la consulta externa se valoró la presencia de exudado y las características del mismo, determinando si es fisiológico ó anómalo; se identificó aumento de volumen, comparando la extremidad afectada con la Contralateral, cambios de textura de la piel, hiperemia de la piel, así como características del edema (blando ó duro). Se valoraron las heridas quirúrgicas determinando el estado de los bordes cutáneos, la apertura espontánea de la herida y la presencia de dolor, determinando si era espontáneo ó si se presentaba con el movimiento.

12.- Se determinó el estado de cicatrización de la herida y si era permisible el retiro del material de sutura.

13.- En caso de presentarse alguna de las complicaciones referidas se inició manejo Médico-quirúrgico:

14.- Para disminuir la presencia de edema se realizaron cuidados generales como la aplicación de frío local, mantener la extremidad elevada 45° y la movilización activa de la extremidad; así como la colocación de un vendaje de Jones.

6.- HALLAZGOS.

TABLA 1
DISTRIBUCION DE PACIENTES POR SEXO.

Se analizó un total de 20 pacientes con las características antes mencionadas, de los cuales 11 fueron hombres y 9 mujeres.

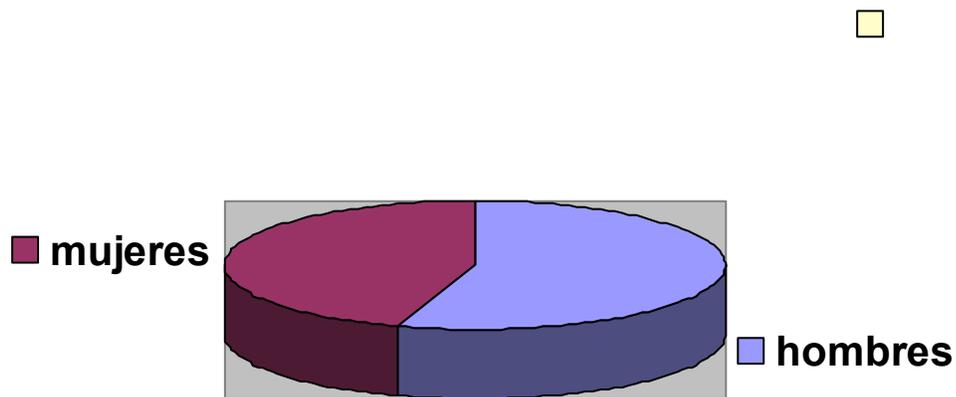


TABLA 2
DISTRIBUCION DE PACIENTES POR GRUPOS DE EDAD.

Se ingresaron al estudio pacientes entre los 19 y 85 años de edad, con una media de 38.6 años.

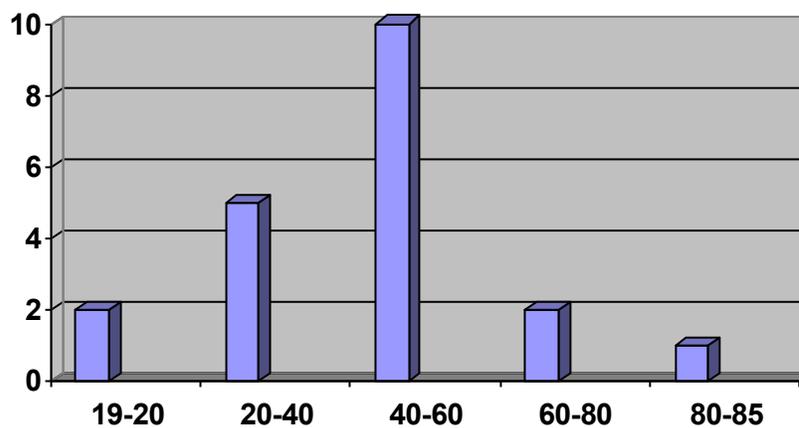


TABLA 3.
DISTRIBUCION DE PACIENTES POR ACTIVIDAD LABORAL.

Se determinó el tipo de actividad desempeñada por el grupo de pacientes a estudiar, encontrando:

HOGAR	4
EMPLEADO	5
CHOFER	2
COMERCIANTE	1
ESTUDIANTE	3
ALBAÑIL	4
CAMPESINO	1

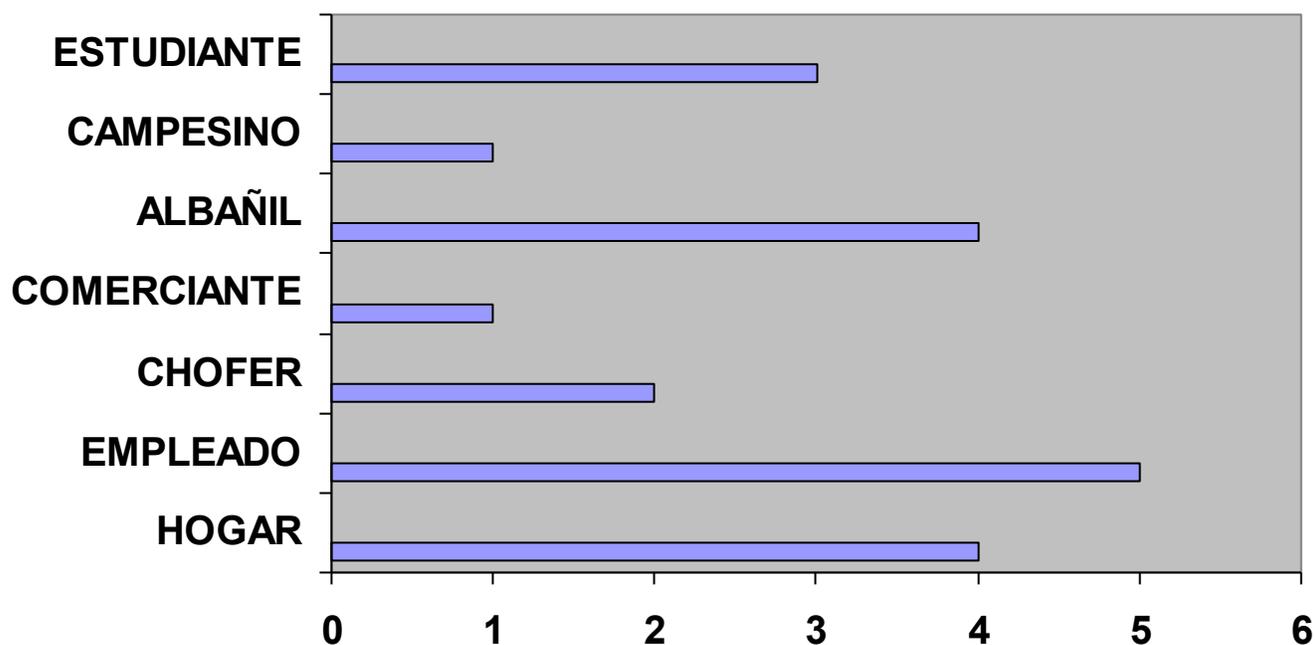


TABLA 4.
DISTRIBUCION DE PACIENTES DEPENDIENDO DEL TIPO DE
EXPOSICION DE LA FRACTURA SEGÚN LA CLASIFICACION DE
GUSTILO Y ANDERSON.

Se ingresaron 7 fracturas expuestas grado I de Gustilo y 13 expuestas grado II.

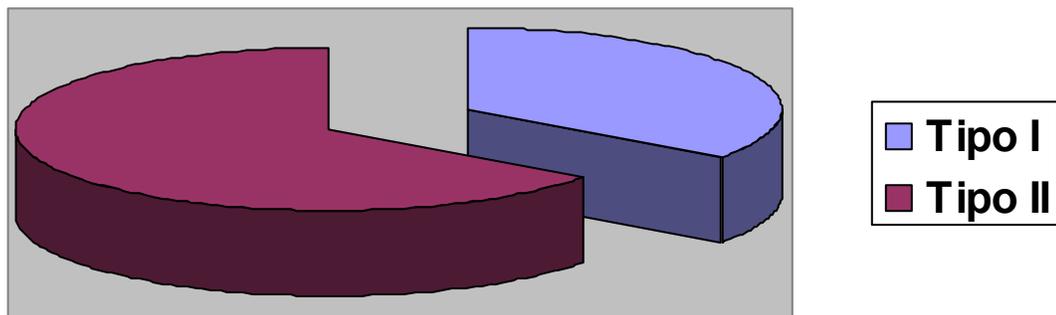


TABLA 5
DISTRIBUCION DE PACIENTES POR SEGMENTO OSEO AFECTADO.

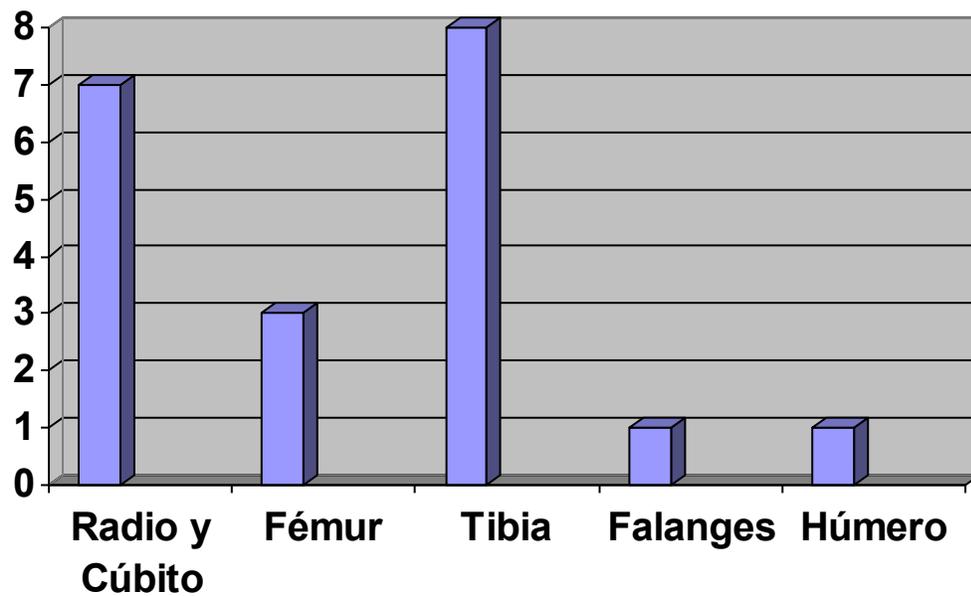


TABLA 6.

RELACION DEL TIPO DE EDEMA QUE SE PRESENTO EN EL SEGMENTO AFECTADO AL INGRESO DE LOS PACIENTES.

PACIENTES CON EDEMA MINIMO: 16
PACIENTES CON EDEMA MODERADO: 4
PACIENTES CON EDEMA SEVERO: 0

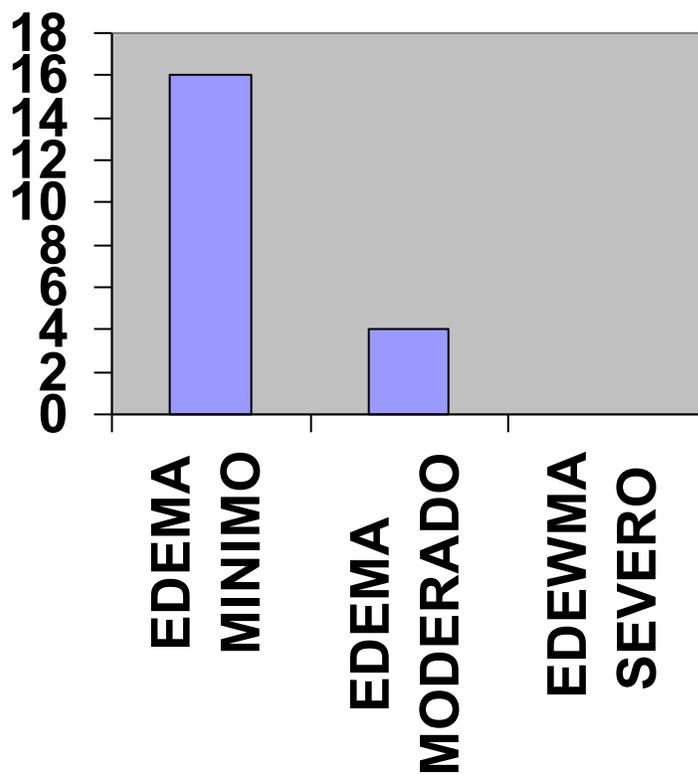


TABLA 7.
DISTRIBUCION DE PACIENTES POR ESQUEMA DE ANTIBIOTICOS EMPLEADO.

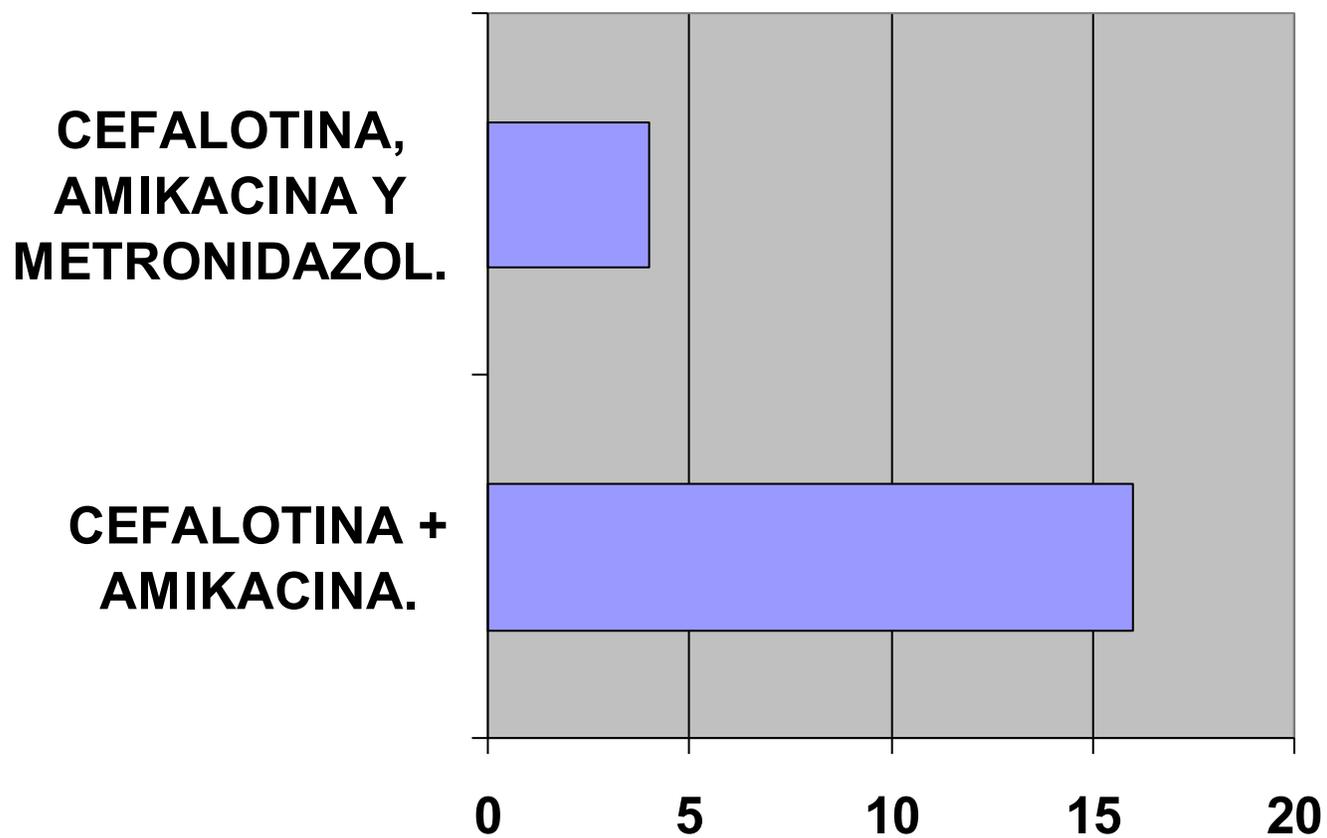


TABLA 8.
RELACION DE LA CANTIDAD DE DIAS QUE SE ADMINISTRO ANTIBIOTICO
POR GRUPO DE PACIENTES.

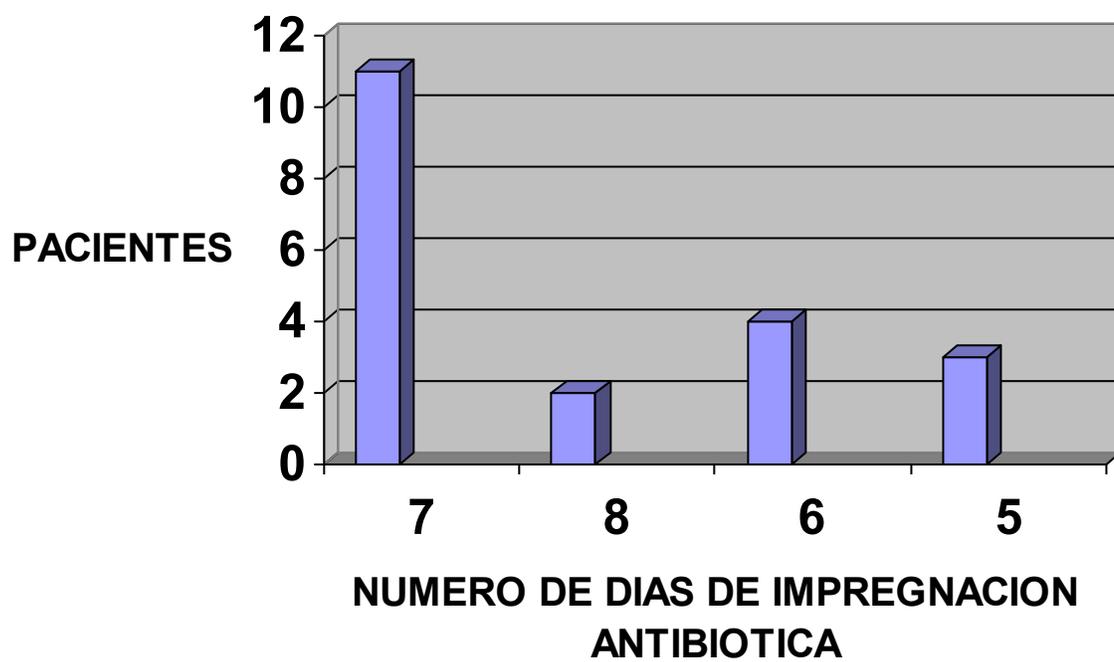
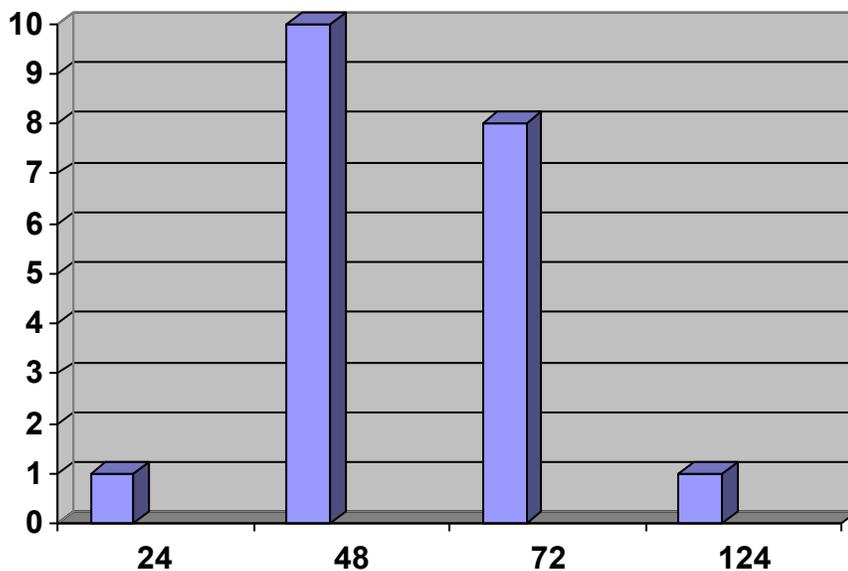


TABLA 9.
RELACION EN HORAS DE IMPREGNACION ANTIBIOTICA
PREQUIRURGICA.

Se realizó impregnación antibiótica a doble ó triple esquema dependiendo del tipo de fractura y grado de exposición, por periodos de 24 hasta 124 horas, por que en uno de los pacientes se realizó la programación quirúrgica en forma tardía ya que no se contaba con los recursos para la osteosíntesis y manejo definitivo de la fractura.



* promedio de 61.4 horas de impregnación antibiótica prequirúrgica.

TABLA 10.
PORCENTAJE DE PACIENTES INFECTADOS Y NO INFECTADOS.

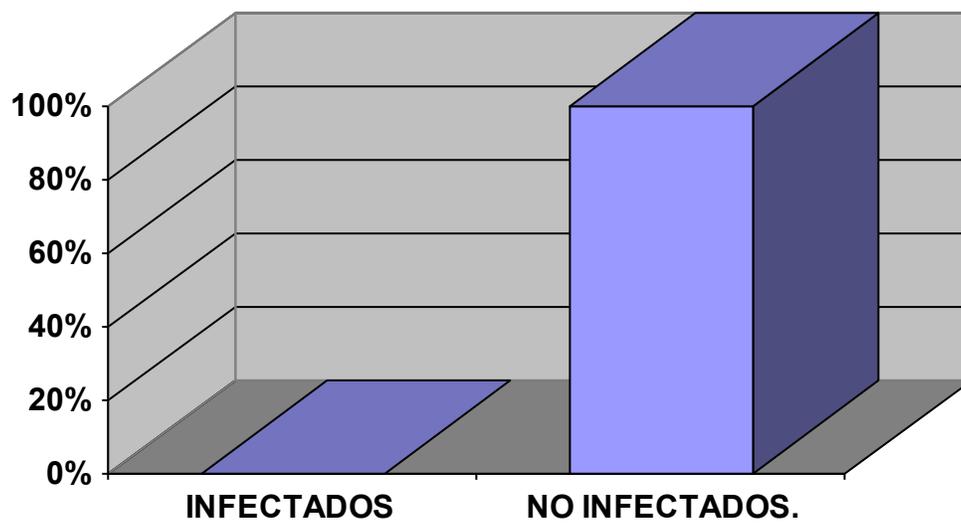


TABLA 11.
RELACION EN DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA.

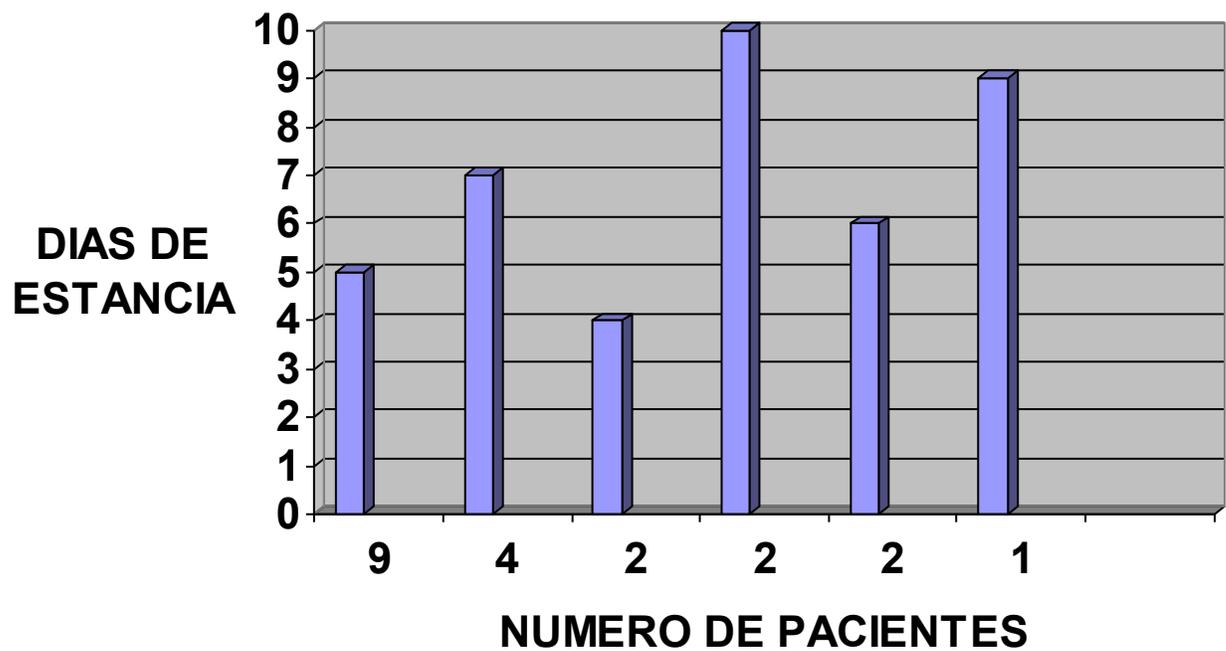
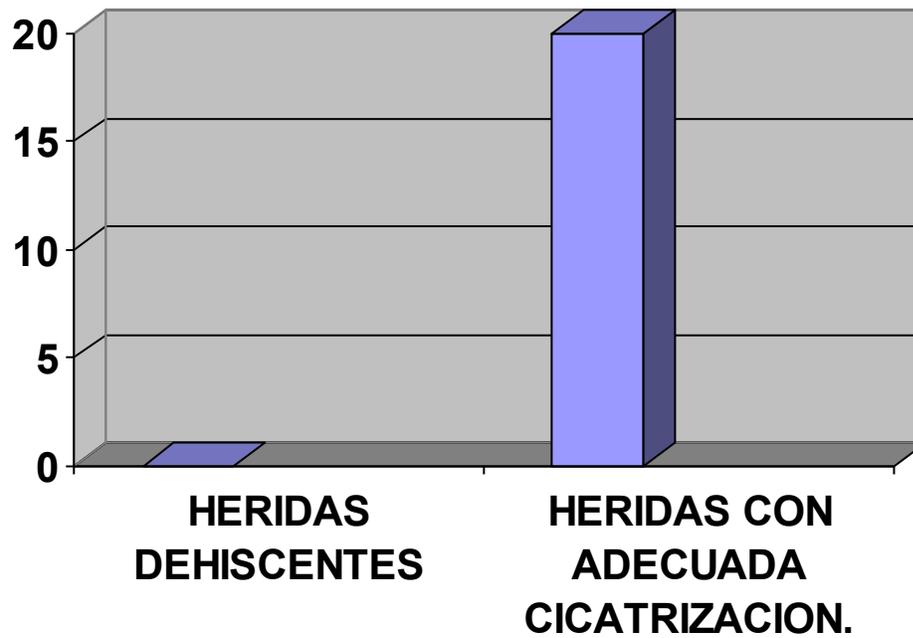


TABLA 12.
PORCENTAJE DE PACIENTES QUE PRESENTARON DEHISCENCIA DE LAS
HERIDAS.



ANALISIS ESTADISTICO.

Se realizó un estudio de tipo prospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo. En el que fueron evaluados un total de 20 pacientes que se identificaron en el servicio de urgencias, encontrando predominio en el sexo masculino, en concordancia con las estadísticas reportadas en la literatura. Se reporta que este tipo de fracturas se presentó en grupos de edades de los 19 a los 85 años, presentándose un 55% en varones.

Teniendo como mecanismo de lesión en todos los casos traumatismos ya sea directos ó indirectos de baja energía, lo que coincide con los reportes que se mencionan en la bibliografía.

Sin ser de relevancia el tipo de actividad ocupacional desarrollado por los pacientes, ingresaron por grado de exposición: 7 fracturas expuestas grado I de la clasificación de Gustilo y Anderson correspondiendo a un 35% del total de pacientes y 13 fracturas expuestas grado II que corresponden a un 65% del grupo de estudio.

El segmento óseo comprometido tuvo predominio en huesos largos, estudiamos 8 fracturas de tibia (40%), 7 fracturas de Radio y Cúbito (35%), 3 fracturas de Fémur (15%), una fractura de Húmero (5%) y una fractura de Falanges (5%).

Se realizó impregnación antibiótica prequirúrgica por un lapso de tiempo no menor a 24 horas y extendiéndose hasta 7 días en el periodo postquirúrgico con una media de 61.4 horas antes de la resolución quirúrgica definitiva de la fractura, esto se dio por que en un paciente se retrasó el manejo quirúrgico ya que no se contó con el material de osteosíntesis. La moda para la resolución quirúrgica de las fracturas fue de 24 horas y un promedio total en días de 6.6 de impregnación antibiótica postquirúrgica que se realizó con Cefalexina y Amikacina a las dosis antes mencionadas en 16

Pacientes, en los otros cuatro pacientes se utilizó el mismo esquema de manejo y se agregó Metronidazol por el riesgo de contaminación con clostridios, ya que en estos cuatro pacientes el evento traumático se dio en un medio ambiente rural.

El tipo de exudado que se observó en las heridas tanto traumáticas como quirúrgicas fue de tipo seroso en 5 pacientes (25%) y serohemático en 15 pacientes (75%) sin encontrar en ninguno de los casos exudado purulento ó seropurulento; el tipo de edema que se presentó en las regiones afectadas fue mínimo en 16 pacientes (70%), y moderado en 4 pacientes (20%). No se presentó en ninguno de los pacientes proceso infeccioso agregado a tejidos blandos, dehiscencia de las heridas, ni se observaron datos de necrosis tisular, encontrando una evolución satisfactoria hacia la cicatrización tanto en las heridas traumáticas como en las heridas quirúrgicas.

Los 20 pacientes que se ingresaron al estudio (100%) fueron egresados del servicio con un promedio de 6.1 días de estancia intrahospitalaria por mejoría clínica.

7.- DISCUSION.

La importancia de los datos obtenidos en este estudio deja una alternativa para el manejo inicial y definitivo de los pacientes que presentan fracturas expuestas causadas por un mecanismo de baja energía, con mínimo ó nulo daño a los tejidos blandos ya que el someterlos a un doble procedimiento anestésico y quirúrgico incrementa tanto el riesgo quirúrgico como los gastos de atención hospitalaria al paciente y a las instituciones de salud, basados en lo reportado por Rockwood & Green (27), se puede realizar desde el ingreso del paciente la impregnación antibiótica a doble ó triple esquema de antibióticos, sin tener que realizar de forma obligada un desbridamiento y aseo quirúrgico en quirófano cuando se ingresa al paciente, ya que el tejido desvitalizado es mínimo y el grado de contaminación no es significativo para que se presente un proceso infeccioso agregado.

Lo que se pretende con el protocolo de manejo propuesto es en esencia el mismo objetivo que con los otros esquemas de manejo ya establecidos: Obtener heridas traumáticas libres de procesos infecciosos, realizar en las mejores condiciones la osteosíntesis de la fractura y favorecer su consolidación, pero con un número de procedimientos quirúrgicos menor, disminuir la cantidad de días de estancia hospitalaria y con menos gastos tanto personales como institucionales.

El presente estudio demostró que con una adecuada impregnación antibiótica no se requiere de un desbridamiento quirúrgico inicial de la herida en fracturas expuestas grado I y II de Gustilo y Anderson, y que puede ser diferido hasta que se realice la reducción y osteosíntesis, sin que se presenten complicaciones como: infecciones, dehiscencia de las heridas ó necrosis tisular.

8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Por lo tanto se concluye que iniciar desde el ingreso del paciente que presenta una fractura expuesta grado I ó II de Gustilo y Anderson con impregnación antibiótica en base a Cefalexina y Amikacina, sin realizar un desbridamiento y aseo quirúrgico formal impide en forma satisfactoria la presentación de procesos infecciosos en los tejidos blandos lesionados.

Que se previene en una forma adecuada la presentación de las complicaciones más frecuentes en este tipo de lesiones como lo son: la infección de los tejidos blandos, la dehiscencia de las heridas y la necrosis tisular.

Las lesiones se siguen presentando con mayor frecuencia en el sexo masculino, con predominio en huesos largos en especial de la tibia y los huesos del antebrazo, los que cuentan con una cubierta de tejidos blandos de menor volumen que las demás estructuras óseas, favoreciendo la exposición del foco de fractura ante un mecanismo lesivo de baja energía.

Es por ello que recomendamos la impregnación antibiótica temprana con Cefalexina y Amikacina a dosis terapéutica en los pacientes con este tipo de lesiones, así como el diferimiento del desbridamiento y aseo quirúrgicos de la herida de exposición hasta que se realice en quirófano la resolución definitiva de la fractura, ya que en la serie de casos que estudiamos ninguno de los pacientes presentó complicación alguna en las heridas traumáticas ni quirúrgicas.

En el presente estudio demostró de forma satisfactoria que no se requiere del aseo y desbridamiento quirúrgico inicial en las fracturas expuestas tipo I y II de Gustilo y Anderson y que sí se reduce en el paciente la cantidad de procedimientos quirúrgicos y anestésicos requeridos para la resolución de su padecimiento así como la cantidad de días de estancia hospitalaria.

BIBLIOGRAFIA.

1. Ashford RU, Mehta JA, Cripps R. Delayed presentation is no barrier to satisfactory outcome in the management of open tibial fractures. *Injury* 2004;35,411-416.
2. Bray TJ, Edicot M, Capra SE, treatment of open ankle fractures immediate internal fixation versus closed immobilization and delayed fixation. *Clin Orthop* 1989; 240:47-52.
3. Brent L Norris, James F. Kellam, Soft-tissue Injuries Associated with High-energy extremity trauma : Principles of management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:37-46.
4. Caudle RJ, Stern PJ. Sever Open Fractures of the tibia. *J Of Bone & Joint Surg*. 1987;69-A:No 6: 801-807
5. Chapman M.W, Hardley WK. The effect of polimethylmethacrylate and antibiotic combinations on bacterial viability, and in vitro and preliminary in vivo study. *J. Bone Joint Surg Am*. 1976, 58:76-81
6. Clancey GJ, Hansen ST jr. Open fractures of the tibia: a review of one hundred and two cases *J. Bone Joint Surg Am* 1978; 60:118-122
7. Dellinger EP, Caplan ES, Weaber LD, et al, Duration of preventive antibiotic administration for open extremity fractures. *Arch Surg* 1988 ;123: 333-339.
8. Dirschl DR, Lawrence E Dahners. The Mangled Extremity: When it be amputated? *J Am Acad Orthop Surg* 1996;4:182-190.
9. Eckman JB Jr, Henry SL Mangino PD, et al. Wound and serum levels of tobramycin with the prophylactic use of tobramycin –impregnated polymethylmethacrylate beads in compound fractures. *Clin Orthop* 1988; 237: 213-215.
10. Gallinaro P, Corva M, Denicolai F. complications in 64 open fractures of the tibia. *Injury* 1974; 5:157-160.

11. Ger R. The management of open fracture of the tibia with skin loss. *J Trauma* 1970;10:112-121.
12. Grewe SR, Stephens BO, Perlino C, et al. Influence of internal fixation on wound infections. *J trauma* 1987;27:1051-1054.
13. Gustilo RB, Anderson JT Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J. Bone Surg Am* 1976,58:453-458.
14. Lange RH, Banch AW Hansen ST Jr, et al. Open Tibial fractures with associated vascular injuries: Prognosis for limb salvage. *J Trauma* 1985;25:203-208.
15. Patzakis MJ, Harvey JP jr, Ivler D. The Role of antibiotics in the management of open fractures. *J. Bone Joint Surg Am.* 1974; 56:532-541.
16. Patzakis MJ, Wilkins J, Moore TM. Use of antibiotics in open tibial fractures *Clin Orthop & Rel Research.* Sep 1983 178; 31-35
17. Patzakis MJ, Wilkins J, Moore TM. Considerations in reducing the infection Rate in open tibial Fractures. *Clin Orthop & Rel research* 1983;178:36-41.
18. Sen Cengiz, Kocaoglu M. Et al. Bifocal compression-Distracton in the acute treatment of Grade III Open fractures With Bone and soft-Tissue Loss. *J Orthop Trauma*18;3:March 2004 150-157.
19. Van Winkle BA, Neustein J. Management of Open fractures with sterilization of large , contaminated, extruded cortical fragments. *Clin Orthop* 1987; 223:275-281.
20. Worlock P. Slack R, Harvey L. Et al. The prevention of infection in open fractures: An experimental study of the effect of antibiotic therapy *J Bone Surg Am.* 1988; 70:1341-1347.

21. Zalavras CH.G, Patzakis MJ. Open fractures : Evaluation and Management *J Am Acad Orthop Surg*2003 ;11 :212-219.
22. Buchloz R.W. Hechman J.D. Fracturas en el adulto 5ª edición Tomo I 285-317. Marban 2003.
23. Shatzker Joseph. Tile. M Tratamiento quirúrgico de las fracturas. 2ª edición 37-44 Ed. Panamericana 1996.
24. Pedro Moro de J.A. Fracturas. Cirugía Ortopédica y traumatología Ed. Panamericana 1999.
25. SECOT Manual de cirugía Ortopédica y Traumatológica, Ed. Panamericana (2002) (2004). E. Cáceres Palou, A Fernández Sabaté.
26. Thomas P. Rüedi. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. MASSON AO Publishing. 2002
27. Rockwood & Green´s. Fracturas en el adulto. Robert W. Bucholz Ed. MARBAN. 2003.