

11245



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
HOSPITAL CENTRAL DE LA CRUZ ROJA MEXICANA  
"GUILLERMO BARROSO CORICHI"**

47  
201

**MANEJO Y EVOLUCION DE 60 FRACTURAS ABIERTAS TRATADAS  
EN EL HOSPITAL CENTRAL DE LA CRUZ ROJA MEXICANA  
"GUILLERMO BARROSO CORICHI".  
UN ESTUDIO PROSPECTIVO.**

**TESIS RECEPCIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA  
PRESENTA:  
DR. JAIME ROMO CARDENAS**

Facultad de Medicina



**MEXICO, D. F.**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE GRICEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

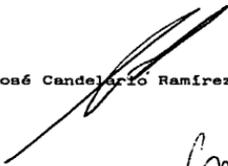
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

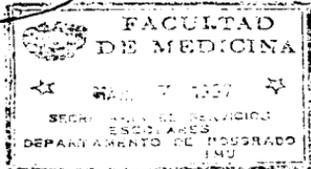
HOSPITAL CENTRAL DE LA CRUZ ROJA MEXICANA

"GUILLERMO BARROSO CORICHI"

  
PROFESOR TITULAR: Dr. José Candelario Ramírez Villalobos

  
JEFE DE ENSEÑANZA Y ASESOR DE TESIS: Dr. Enrique Escamilla Agda

  
PRESENTA: Dr. Jaime Romo Cárdenas



México, D.F. 1997

MANEJO Y EVOLUCION DE 60 FRACTURAS ABIERTAS  
TRATADAS EN EL HOSPITAL CENTRAL DE LA CRUZ  
ROJA MEXICANA "GUILLERMO BARROSO CORICHI"  
UN ESTUDIO PROSPECTIVO.

A MIS APRECIADOS MAESTROS:

Especialmente al Dr. Alfonso Feria (descanse en paz) quién con sus enseñanzas y consejos de su vasta experiencia, forjó las bases del Especialista de hoy.

Al Dr. Enrique Eacamilla Agea mi eterno agradecimiento por su invaluable ayuda.

A mi Esposa Beatriz y a mis hijos Jaime, Sergio y Sandra, por su inmensa cuota de sacrificio (especialmente durante la Residencia Médica) sin el cual no hubiera sido posible obtener el triunfo que hoy compartimos.

INDICE:

1.- HIPOTESIS .....	6
2.- OBJETIVOS .....	7
3.- DEFINICION .....	9
4.- JUSTIFICACION .....	10
5.- ANTECEDENTES HISTORICOS .....	12
6.- CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS ABIERTAS .....	17
7.- MATERIAL Y METODOS .....	19
8.- CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS .....	22
9.- PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LAS FRACTURAS ABIERTAS .....	25
10.- RESULTADOS .....	26
11.- ANALISIS DE RESULTADOS .....	58
12.- DISCUSION .....	62
13.- CONCLUSIONES .....	64
14.- BIBLIOGRAFIA .....	67

**HIPOTESIS:**

**El tratamiento inadecuado de las fracturas abiertas favorece el desarrollo de procesos infecciosos en el hueso y tejidos blandos.**

OBJETIVOS :

- Determinar la frecuencia de infecciones de las fracturas abiertas tratadas en el Hospital Central "Guillermo Barroso Corichi" de la Cruz Roja Mexicana".
- Especificar la correspondencia entre el mecanismo de fractura y el desarrollo de infecciones en las fracturas abiertas.
- Establecer la relación del grado de exposición en una fractura abierta con la evolución hacia la infección.
- Distinguir que hueso con fractura abierta es el que mas frecuentemente se infecta.
- Relacionar la infección de una fractura abierta, con un tiempo prolongado de evolución al momento de realización de la cura descontaminadora.
- Correlacionar la frecuencia de infecciones en las fracturas abiertas con el tipo de soluciones empleadas en la cura descontaminadora.
- Descubrir si el germen causante de infección se encontraba en el cultivo inicial.
- Conocer el agente etiológico predominante en las infecciones de las fracturas abiertas.
- Relacionar la evolución infecciosa con la experiencia del cirujano que realiza el tratamiento inicial.
- Precisar en que tiempo se inician las manifestaciones clínicas de infección en las fracturas abiertas.

- Conocer si el empleo de doble esquema de antibioticos (penicilina-gentamicina) o el triple esquema (penicilina-gentamicina-metronidazol), evita el desarrollo de infecciones.

**DEFINICION :**

Una fractura abierta es una solución de continuidad ósea y en la que las partes blandas que la rodean pierden su integridad, permitiendo que el hueso entre en contacto - con el medio ambiente.

JUSTIFICACION :

Cuanto mayor es el crecimiento demográfico de un País, como el -  
nuestro, mayor es el potencial de personas susceptibles de trauma-  
tismos que ingresan a los centros hospitalarios. Esto propicia la -  
creación de este problema de salud que estamos analizando.

Las causas del trauma son múltiples, ya que pueden originarse en los  
centros de trabajo, en la vía pública y en los lugares recreativos,  
Se dan, así mismo, por carencia o ignorancia de las normas de segu-  
ridad en sitios laborales, por falta de precaución, por inseguridad  
pública, por las grandes velocidades que cada vez más, desarrollan  
los vehículos de transporte modernos, por la presencia de la gran -  
demanda y uso de tóxicos, y por una infinidad de causas más, que -  
prevalecen en el México moderno.

El Hospital Central "Guillermo Barroso Corichi" de la Cruz Roja Me-  
xicana es, por excelencia, un Centro Traumatológico de alta especia-  
lidad. Un gran número de pacientes que ingresan a dicha institución  
son politraumatizados; y pueden presentar fracturas abiertas, algu-  
nas de las cuales evolucionan hacia infección, por lo que es intere-  
sante conocer los factores que dan como resultado esta complicación  
así como su frecuencia.

Cuando una fractura abierta evoluciona hacia un proceso infeccioso,  
este no solo se manifiesta como un problema local en el organismo -  
del individuo, sino que afecta en forma considerable a su unidad -  
biopsicosocial, ya que los costos tanto propios como hospitalarios,

se incrementan importantemente por el uso de medicamentos, días de hospitalización y tratamientos quirúrgicos. Por lo tanto es importante conocer si el manejo que se lleva a cabo en nuestro hospital cumple con el tratamiento idóneo para evitar que el desarrollo de procesos infecciosos afecten drásticamente la economía del individuo y de quienes lo rodean.

El médico que lleve a cabo el tratamiento quirúrgico inicial, debe ser quien tenga los mayores conocimientos y experiencia clínicos ya que un procedimiento quirúrgico, aparentemente agresivo, es necesario para evitar el desarrollo de infección; y frecuentemente el profesional, que habitualmente se encuentra en los inicios de su especialización, ya sea por temor o por falta de orientación, ofrece en ocasiones un tratamiento incompleto que puede conducir a mayores mutaciones en el paciente, tanto físicas como mentales, y que podrían haberse evitado al tener un tratamiento aparentemente mas cruento a su ingreso. Por supuesto, estas consecuencias son iatrogénicas. El tiempo que transcurre desde el momento de la admisión del paciente hasta la iniciación de su tratamiento quirúrgico a veces es prolongado, ya que la prioridad de vida de un paciente politraumatizado obliga en ocasiones a que el tratamiento de las fracturas abiertas deba esperar, con lo que se establece, de este modo, un predisponente para aumentar el potencial de desarrollo de infección en el sitio de la herida.

Este estudio permitirá establecer los factores que condicionan la infección y, disminuirlas o evitarlas en la medida de lo posible para beneficio de los futuros pacientes que ingresen a este Hospital Traumatológico.

ANTECEDENTES HISTORICOS :

Manifiestos gráficos en las tumbas de Egipto sobre el uso de muletas del año de 2830 A.C. son la referencia mas antigua en el tratamiento de lesiones fracturarias. (1)

Galeno, en los siglos I y II D.C. afirmó que la "cocción" o supuración de la herida, era fundamental para su cicatrización. (1)

Teodorico de Salerno, 1205-1295 se opuso a Galeno con el método seco simple, pensando que colocar sustancias en la herida era "obstaculizar a la Naturaleza". (1)

Henry de Mondeville, otro cirujano de la época señaló: "no sondar - las heridas, ni cubrirlas con pomadas o ungüentos, basta solo embeberlas en un buen vino fuerte tan caliente como pueda soportarlo el paciente". Por otro lado desaprobó el uso de dietas en los heridos. Paracelso, 1493-1541, señaló que toda herida curaba por si misma si se mantenía aseada y limpia. (1)

Paré, en el siglo XVI, observó que la cauterización de los tejidos, solo originaba mas tejido desvitalizado. (1)

Joseph Desaultfué, a principios del siglo XVIII, el primero en definir el desbridamiento como una incisión profunda dentro de la herida para exploración y drenaje. (1)

Perry y Larrey, tomaron el concepto de desbridamiento de Desault e iniciaron un servicio de ambulancias volantes, con el que transportaban rápidamente a los lesionados a hospitales de campaña, para - así acortar el tiempo entre la lesión y el tratamiento. (1)

Holmes y Semmelweis, en 1846, describieron a la infección como una enfermedad contagiosa debida a una inoculación procedente del exterior. Fué Pasteur quien confirmó la apreciación anterior al descubrir los microorganismos y Tyndal señaló la posibilidad de ser destruidos por el fuego. (2)

Lister, en 1867, instituyó el programa de tratamiento en dos puntos principales: 1) el desbridamiento y 2) uso de soluciones antisépticas (1). Además decidió filtrar el aire que llegaba a las heridas - formando una nube de ácido fénico que envolvía el campo quirúrgico. Así mismo, todo material o instrumental que utilizaba, era introducido en una solución de ácido fénico, además de lavar sus manos en la misma solución. (2)

Carrel-Darkin establecieron el uso de solución neutra con hipoclorito, dando como resultado un 26% de incidencia de infección comparado con el 20% de los tratados con desbridamiento y cierre diferido, y el 16% del desbridamiento y cierre primario. (1)

Ollier, empleó escayolas para inmovilizar y proteger las heridas de ser contaminadas, conociéndose a este método como la "cura oclusiva de Ollier". (3)

Orr, en 1921, recomendó la reducción temprana e inmovilización de - las fracturas y estableció los siguientes principios: 1) desbridamiento primario completo; 2) reducción primaria, lográndola con la tracción adecuada; 3) inmovilización completa y 4) colocación de un drenaje dentro del vendaje de yeso y cambio poco frecuente de la cura.

Trueta, en 1934, usó sus lineamientos para el tratamiento de las - fracturas abiertas basándose en 5 puntos: 1) lavado de la herida; 2) incisión de la herida; 3) cierre de la herida; 4) drenaje y 5) inmovilización. (4)

Jensen et al, en 1939, utilizaron el polvo de Sulfamida y obtuvieron un índice de infección del 4.88%. (1)

- Hampton en la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), inició la fijación interna, con un 72% de "óptimos resultados". También durante la Gran Guerra se aceptaron los injertos de piel y hueso precoces en las heridas. (1)

- Cleveland y Grove en etapas posteriores a la guerra, agregaron el cierre diferido al tratamiento y lograron un 93% de curación. (1)

- En 1944 se agrega la penicilina al plan de tratamiento. (1)

- Davis en 1948, reportó el 10% de infecciones profundas y solo el 58% de curación primaria de la herida con el uso de cierre inmediato y fijación metálica. (5)

- Brav en 1956, refirió que en su experiencia en la Guerra de Corea y lo recopilado en la Segunda Guerra Mundial, que el uso de enclavado centromedular incrementa el riesgo de infección. (5)

- Tachdjian y Compere en 1957, Oir et al en 1960, y Schonholtz et al en 1962, mostraron una gran tasa de infección en casos en los que se usó antibioticoterapia profiláctica. (5)

- Gustilo en 1969, advirtió que las infecciones son generalmente evidentes en el primer mes después de la cirugía y la mayoría ocurre en los primeros 7 días, que el hueso más frecuentemente involucrado es la tibia en 45.8%. Mencionó además que los cultivos reportaron que el 57.5 eran por Staphylococcus coagulasa positivo; el 9.09% era por E. coli, el 6.0% eran por otros gérmenes Gram negativos; el 3.0% eran por Gram positivos; otro 3.0% eran por Enterobacter y el resto eran negativos en los cultivos. (5)

- Chapman y Mahoney en 1978, consideraron que las infecciones son la primera causa de amputaciones, no uniones y resultados insatisfactorios, a pesar de la técnica quirúrgica moderna y los antimicrobianos. (6)

- Watson-Jones en la edición de 1980, menciona que las fracturas deben ser tratadas como urgencia; ser cubiertas con un lienzo seco y limpio e ingresar a quirófano a brevedad para cura descontaminadora realizando: 1) escisión de la herida con resección de piel hasta obtener sangrado; 2) abrir aponeurosis para observación directa de la herida; 3) escisión del músculo aplastado; 4) eliminación de cuerpos extraños; 5) escisión del hueso fragmentado despediculado. También refirió la controversia en el uso de estabilización interna primaria por rechazo del implante y la denudación de tejidos y además manifestó que no hay indicación para reparación primaria de tendones y nevros seccionados; 6) utilización de drenaje de succión y 7) inmovilización de la extremidad. (7)

Gustilo en 1987, indicó que hay 3 objetivos básicos de tratamiento en las fracturas abiertas: 1) evitar la infección; 2) obtener consolidación y 3) restablecer la función óptima de la extremidad afectada. (1)

Igualmente mencionó 9 puntos esenciales para el tratamiento, y son: 1) todas las fracturas abiertas son una urgencia; 2) completa evaluación inicial para diagnosticar otras lesiones que pongan en peligro la vida; 3) tratamiento antibiótico apropiado y suficiente; 4) desbridamiento e irrigación adecuados; 5) estabilización de la fractura; 6) cierre apropiado de la herida; 7) injerto precoz de hueso esponjoso; 8) rehabilitación de la extremidad afectada y 9) rehabilitación del paciente en general. (1)

- Lange en 1988, hizo incapié en que debíamos establecer los límites de nuestra habilidad para salvar una extremidad, tomando en cuenta - tiempo, costo, funcionalidad de la extremidad y el riesgo de mortalidad como factores básicos para determinar la ablación. (9)
- Green et al en 1989, aseveraron que la fijación interna primaria en fracturas tipo I y II se podía realizar sin aumentar el riesgo - de infección con un apropiado manejo de la herida. En las tipo III sí aumenta considerablemente el riesgo de infección. (10)
- Museru et al en 1989, comentaron que el pronóstico de la evolución de la fractura abierta, no se veía afectado por la utilización de - diferentes líquidos como solución fisiológica, el agua destilada o el agua hervida, siendo lo importante la cantidad usada, ya que su función primordial es el arrastre mecánico. (11)
- Colchero en 1990, precisó que con base en la premisa fundamental del desbridamiento o cirugía inicial, se debía ser muy "parcos" en la resección del hueso y muy generosos en la resección de los tejidos blandos. (12)
- Esterhai et al en 1991, hicieron notar que en una fractura abierta la nutrición del paciente, la volemia y la cobertura del sitio frag turado, están asociados directamente con el resultado final. (13)
- Müller et al, en 1992, de acuerdo a la Asociación de Osteosíntesis (A.O.) mencionó la necesidad de resecar todo tejido desvitalizado, respetando solo nervios y arterias. (14)

## CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS ABIERTAS:

(GUSTILO - 1986)

### TIPO I:

- Herida puntiforme menor de 1 cm., problemente los fragmentos óseos perforan la piel desde el interior, no existe componente de aplastamiento ni contaminación y la fractura es generalmente transversa simple u oblicua corta.

### TIPO II:

- Laceración mayor de 1 cm., sin daño extenso de tejidos blandos, la fractura generalmente es transversa simple u oblicua corta con mínima contaminación.

### TIPO III:

- Las fracturas, tienen daño extenso de los tejidos blandos, incluyendo músculo, piel y estructuras neurovasculares, se acompañan de lesiones por alta velocidad o de un componente de aplastamiento grave. Problemas especiales de este tipo:
  - a) Fractura segmentaria abierta.
  - b) traumatismos causados por tareas agrícolas.
  - c) Heridas por arma de fuego.
  - d) Fractura abierta con lesión neurovascular.
  - e) Amputaciones traumáticas.
  - f) Fractura abierta con más de 8 horas de evolución.
  - g) Accidentes de masas (Guerra o tornados).

SUBTIPOS (GUSTILO - 1990)

III A:

- Los tejidos blandos que cubren la fractura ósea son adecuados, - a pesar de la gran laceración, colgajos o trauma de alta energía, incluye fracturas segmentadas o conminuta severa por trauma de al to impacto, sin considerar el tamaño de la herida.

III B:

- La fractura abierta está asociada con lesión extensa y pérdida de tejidos blandos, desperiostización y exposición ósea, contaminación masiva y conminución severa por trauma de alta velocidad, el segmento óseo después del desbridamiento e irrigación completos, necesita cubrirse con un colgajo local o libre.

III C:

- La fractura abierta esta asociada con lesión arterial, la cual de be ser reparada po un cirujano con experiencia vascular sin impor tar el grado de lesión del tejido blando. (15)

#### MATERIAL Y METODOS:

El estudio fué de tipo observacional, longitudinal, prospectivo, -- descriptivo y abierto.

Se estudiaron 84 pacientes con fractura abierta y que ingresaron al Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso Corichi" en el periodo comprendido del 30 de septiembre de 1996 al 01 de enero de 1997. De este número se eliminaron 24 por no cumplir con el -- tiempo mínimo indispensable para su seguimiento o no permanecer en -- la Institución el tiempo suficiente para poder determinar alguna evolución infecciosa.

#### CRITERIOS DE INCLUSION:

Pacientes de ambos sexos con fracturas abiertas sin importar lesiones concomitantes y que ingresaron en el periodo mencionado.

#### CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Pacientes tratados previamente en otra Institución.
- Pacientes con infección en otro nivel, previo a la fractura abierta.
- Pacientes con enfermedad mental, que no pudieron colaborar con su manejo.
- Pacientes que desarrollaron infección a otro nivel.
- Pacientes que fallecieron antes de 48 hs.
- Pacientes que fueron trasladados a otras Instituciones en menos de 48 hs.
- Pacientes que solicitaron alta voluntaria.
- Pacientes con fractura en terreno patológico.
- Pacientes en quienes no se cumplió el protocolo de manejo.

El universo real fué de 60 pacientes, de los cuales 48 (80%) fueron masculinos y 12 (20%) femeninos.

Se analizaron las siguientes variables en los pacientes que desarrollaron infección en el sitio de la fractura abierta: edad, sexo, - mecanismo de lesión, cultivo inicial, grado de exposición (de acuerdo a la clasificación de Gustilo), tiempo a la cura descontaminadora, jerarquía del médico que la realizó, soluciones empleadas en la misma, cierre primario o diferido, tipo de antimicrobianos utilizados, tipo de fractura, hueso afectado, estabilización primaria y su procedimiento, tiempo de detección de la infección y cultivo de exudado.

Todos los pacientes ingresaron al Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso Corichi" por el Servicio de Urgencias y se programó el siguiente plan: 1) manejo del paciente traumatizado de acuerdo al A.T.L.S.; 2) determinación del grado de exposición de la fractura abierta de acuerdo a la clasificación de Gustilo; 3) to ma de cultivo de la herida con técnica estéril; 4) cobertura de la herida con gasa seca, sin descubrir hasta quirófano; 5) canalización venosa con toma de muestra para laboratorio; 6) inicio de antibióti co terapia y aplicación de toxoide tetánico; 7) inmovilización provi sional; 8) toma de estudio radiográfico y determinación del trazo - de acuerdo a la clasificación A.O.; 9) Programación de cirugía; 10) realización de cura descontaminadora; 11) determinación de necesidad de nuevas curas descontaminadoras; 12) estabilización de la fractura;

13) valoración de cierre de la herida y colocación de injerto autólogo, drenaje y vendaje de herida por 24 a 48 horas, retirándola - con técnica estéril y 14) cultivo de exudado.

Para la realización de dicho trabajo, se propusieron originalmente 2 documentos: (Cédula de recolección de datos y Programa para el manejo de fracturas abiertas). Como se observará, no se obtuvieron los datos de todas las variables.

CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

No. de registro \_\_\_\_\_ No. de Exp. \_\_\_\_\_ Nombre (iniciales) \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ años Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_

Antecedentes de importancia (AHF, AP no P y APP): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de lesión \_\_\_\_\_ Hora de lesión \_\_\_\_\_

Mecanismo de lesión: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Atención prehospitalaria: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de ingreso a la Institución: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Condiciones clinicas a su ingreso: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Diagnosticos agregados y tratamiento: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Datos clínicos del sitio fracturado: \_\_\_\_\_

Clasificación de la exposición de acuerdo a Gustilo: \_\_\_\_\_

Clasificación de la fractura de acuerdo a la A.O.: \_\_\_\_\_

Fecha de cultivo inicial: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Método de la inmovilización de la fractura: \_\_\_\_\_

Estudios de laboratorio: B.H. \_\_\_\_\_ Q.S. \_\_\_\_\_ ES: \_\_\_\_\_

E.G.O. \_\_\_\_\_ Grupo y Rh \_\_\_\_\_

Antibióticos utilizados: \_\_\_\_\_

Fecha de cura descontaminadora: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Tejidos eliminados: \_\_\_\_\_

Soluciones empleadas en la cura descontaminadora (cantidad y tipo): \_\_\_\_\_

Médico que efectuó la cura descontaminadora: \_\_\_\_\_

¿Se efectuó cierre primario de la herida? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Método de estabilización: \_\_\_\_\_

Médico que estabiliza la fractura: \_\_\_\_\_

Necesidad o no de nuevas curas descontaminadoras: ¿Cuántas?: \_\_\_\_\_

¿Porqué?: \_\_\_\_\_

Resultado de cultivo inicial y antibiograma: \_\_\_\_\_

Presencia de infección (detección clínica) . Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Fecha de toma para cultivo de exudado: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Resultado de cultivo de infección y antibiograma: \_\_\_\_\_

Otras complicaciones de la fractura abierta: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LAS FRACTURAS ABIERTAS

- Manejo del paciente traumatizado de acuerdo al ATLS.
- Determinar el grado de exposición de la fractura abierta de acuerdo a la clasificación de Gustilo. Y del trazo de acuerdo a la AO.
- Toma de cultivo de la herida con técnica estéril.
- Cubrir la herida con gasa y vendaje estériles (descubrir en quirófano)
- Canalización venosa.
- Toma de muestra de laboratorio (BH, QS, TP, TPT, EGO, ES, tipificación sanguínea y pruebas cruzadas de compatibilidad).
- Antibioticoterapia por 3 días (PGSC 10 millones dosis inicial y 5 millones IV cada 4 hs; gentamicina 80 mg IV cada 8 hs; valoración de aplicación de metronidazol: 500 mg IV diluidos en 100 cc de sol. - fisiológica a pasar en 30 minutos).
- Aplicación de gamaglobulina hiperinmune tetánica y toxoide tetánico.
- Inmovilización provisional.
- Toma de estudio radiográfico.
- Programación de tiempo quirúrgico.
- Realización de la cura descontaminadora: desbridación, irrigación copiosa y escarificación (si es necesaria).
- Estabilización de la fractura.
- Valoración de cierre de herida y colocación de injerto óseo autólogo.
- Drenaje y vendaje estéril por 24 a 48 hs. (retiro del mismo con técnica estéril)
- Valoración de nuevas curas descontaminadoras.
- En caso de infección, toma de nuevo cultivo (con técnica estéril).

## RESULTADOS

En el periodo comprendido del 30 de septiembre de 1996 al 01 de enero de 1997, ingresaron al Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso - Corichi" 84 pacientes a quienes se les diagnosticó fractura abierta. Por requerimientos de este estudio, se eliminaron 24 (28%) pacientes: 10 (40%) por traslado; 4 (16%) por defunción; 2 (8%) por tratamiento previo en otra Institución; 2 (8%) por alta voluntaria, y 6 (28%) por otras causas; con lo que se redujo - el universo real a 60 pacientes. De estos, se detectaron 48 (80%) pacientes - masculinos con edades de 2 a 74 años, con una media de 28. Se estudiaron 12 - (20%) femeninos con edades de 15 a 75 años con una media de 49 años. La media de edad global fué de 32 años. (Tablas 1 y 2)

Dentro de los mecanismos de lesión aparecen 29 (48%) pacientes atropellados; 16 (27%) por caída; 11 (18%) por choque; 2 (3%) por herida por proyectil de arma de fuego (PAF); 2 (3%) por contusión directa. (Tabla 3)

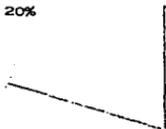
De los 60 pacientes: 29 (48%) estaban con intoxicación etílica; 3 (5%) presentaban otro tipo de intoxicación, y 28 (47%) no tenían ningún tipo de intoxicación. (Tabla 4)

Los grados de exposición de este universo fueron los siguientes Grado 1 (GI) 6 (9%) pacientes; grado 2 (GII) 6 (9%); grado 3 (GIII)A: 12 (18%) GIIIaA; 4 (6%) GIIIcA; 2 (3%) GIIIdA; 1 (1%) GIIIeA; 2 (3%) GIIIfA; 19 (29%); GIIIfB: 8 (12%); GIIIaB: 1 (1%); GIIIfB: 4 (6%) y GIIIC: 1 (1%)., (Tabla 5)

De las 66 fracturas encontradas: 1 (1%) fué del segmento humeral; 7 (10%) - fueron del segmento radiocubital; 11 (17%) fueron del segmento femoral; 42 (64%) fueron en el segmento tibioperoneo; y 5 (8%) fueron a otros niveles. (Tabla 6)

SEXO DE PACIENTES EN PROTOCOLO  
DE ESTUDIO

Femenino 20%



Masculino 80%

Tabla No,1

EDADES DE PACIENTES EN PROTOCOLO  
DE ESTUDIO

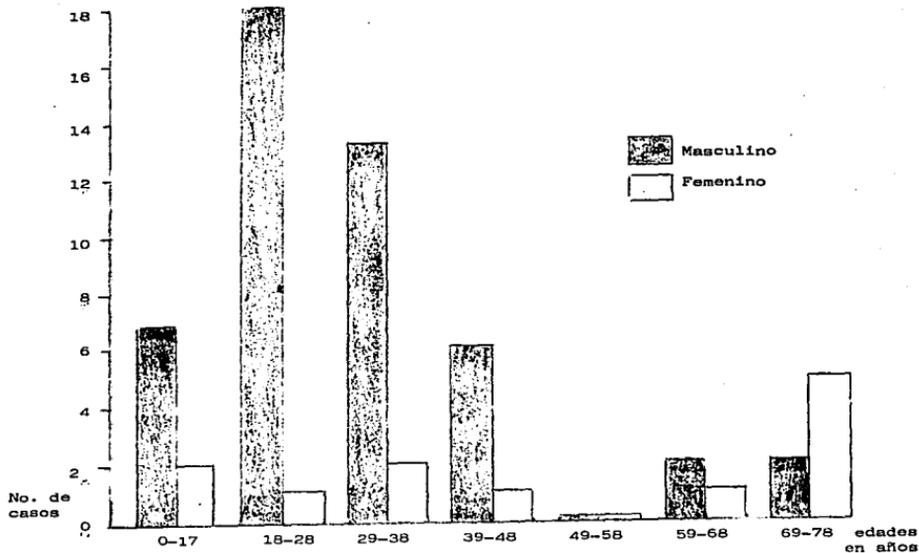


Tabla No. 2

MECANISMOS DE FRACTURAS EN  
PACIENTES EN PROTOCOLO DE  
ESTUDIO

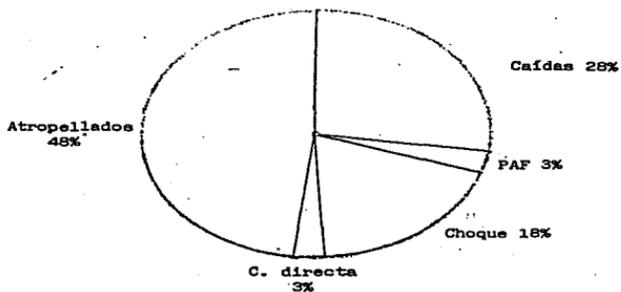


Tabla No. 3

INTOXICACION DE PACIENTES  
EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

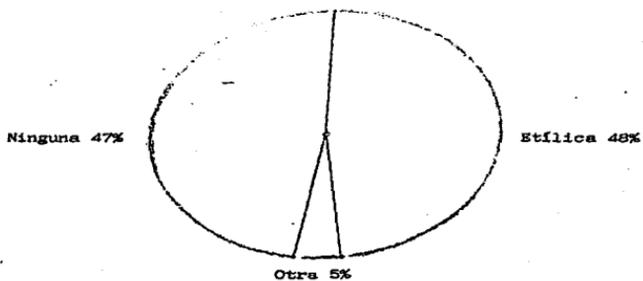


Tabla No.4

CLASIFICACION DE EXPOSICION OSEA DE  
ACUERDO A GUSTILO EN PACIENTES EN  
PROTOCOLO DE ESTUDIO

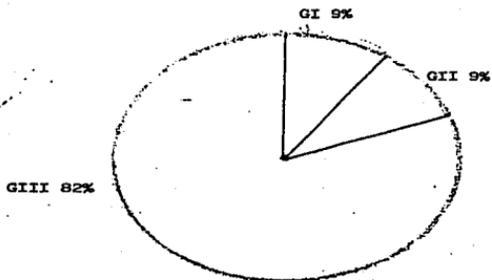


Tabla No.5

SEGMENTO AFECTADO EN PACIENTES  
EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

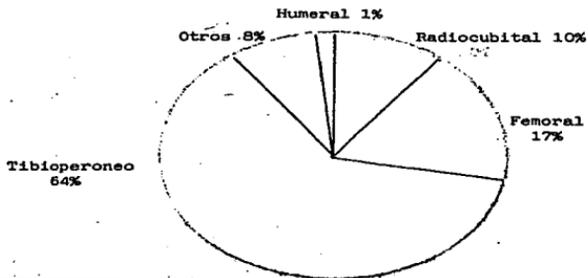


Tabla No. 6

Del universo de las fracturas se obtuvo que: 26 (39%) fueron bifragmentadas 17 (26%) trifragmentadas; 18 (27%) multifragmentadas y en 5 (8%) no se clasificaron. (Tabla 7)

Se realizó cura descontaminadora antes de 8 hs. de ocurrida la lesión en 41 (68%) pacientes, y después de 8 hs. en 19 (32%). (Tabla 8)

Las soluciones empleadas en el lavado fueron: en 51 (85%) pacientes, solución salina; en 5 (8%) se usó yodo polivinil pirrolidona y en 4 (7%) no se usó ninguna solución. (Tabla 9)

La cura descontaminadora fué realizada en 4 (7%) pacientes por médico adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia (MBTyO); en 2 (3%) por residente de tercer año de la especialidad de Traumatología y Ortopedia (R3TyO) en 16 (27%) por residente de segundo año de la misma especialidad (R2TyO), y en 38 (63%) por residente de primer año (R1TyO). (Tabla 10)

Se estabilizó en forma primaria a 10 pacientes: 3 (30%) con fijadores ext.; 2 (20%) con placa; 2 (20%) con enclavado intramedular; 2 (20%) con osteosíntesis mínima y 1 (10%) con cerclaje. Ninguno evolucionó a infección. (Tabla 11)

Del universo se reportó que en 41 (68%) no se realizaron cultivos iniciales y en 19 (32%) con cultivos iniciales: 13 (68%) fueron negativos a las 48 hs y 6 (32%) fueron positivos. (Tabla 12)

Los gérmenes reportados fueron Staphylococcus epidermidis 2 (33%); Enterobacter aerogenes 1 (17%); Escherichia coli 2 (33%); Staphylococcus sp 1 (17%); Staphylococcus coagulasa positivo 1 (17%) y Pseudomona aeruginosa 1 (17%).

TIPO DE FRACTURA EN PACIENTES  
EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

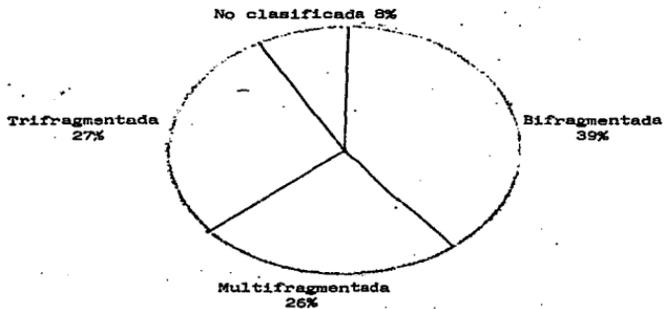


Tabla No. 7

TIEMPO DE EVOLUCION AL TRATAMIENTO INICIAL  
EN PACIENTES EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

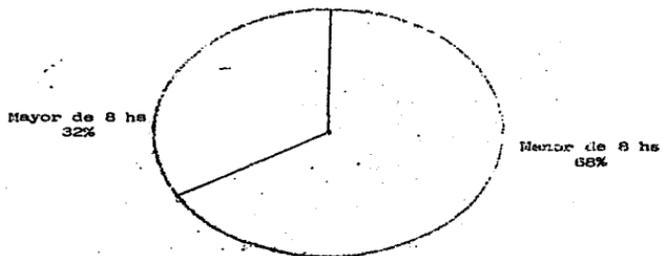


Tabla No. 8

SOLUCION EMPLEADA EN LA CURA DESCONTAMINADORA  
EN LOS PACIENTES DE PROTOCOLO EN ESTUDIO

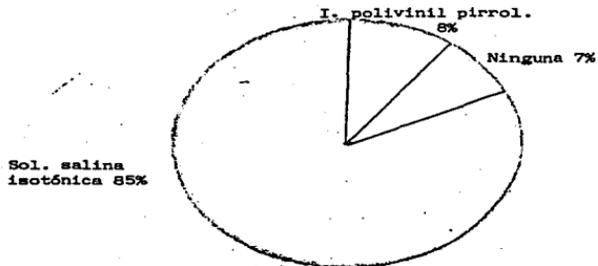


Tabla No. 9

JERARQUIA DEL CIRUJANO EN EL TRATAMIENTO INICIAL  
EN PACIENTES DE PROTOCOLO EN ESTUDIO

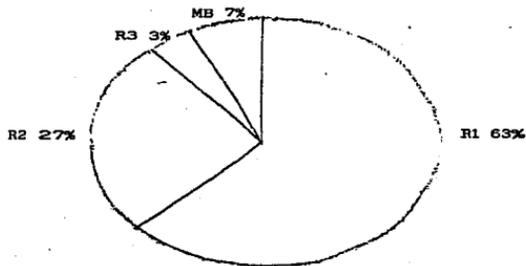


Tabla No.10

ESTABILIZACION PRIMARIA EN  
PACIENTES DE PROTOCOLO EN  
ESTUDIO

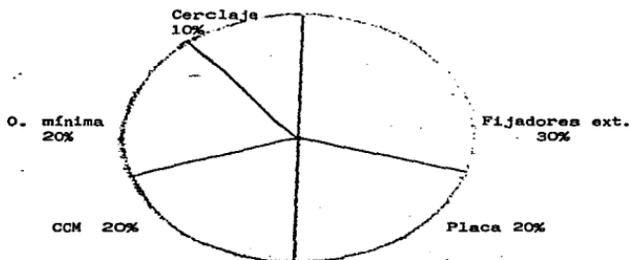


Tabla No. 11

CULTIVO INICIAL DE PACIENTES EN  
PROTOCOLO DE ESTUDIO

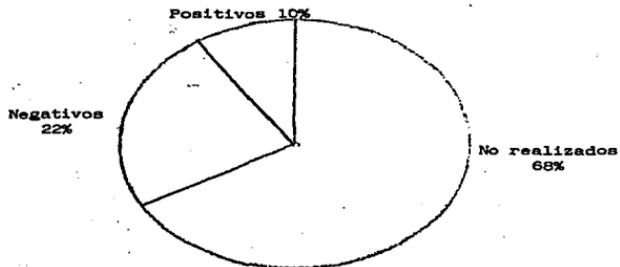


Tabla No. 12

En 6 (10%) pacientes se utilizó penicilina G. sódica cristalina (PGSC); en 30 (50%) se utilizó PGSC y Gentamicina; en 14 (24%) se usó PGSC, gentamicina y metronidazol, y en 8 (13%) se utilizaron otros antibióticos, y en 2 (3%) solo gentamicina. Se aplicó toxoide tetánico en 36 (60%) de los casos. (Tabla 13)

De los 60 pacientes se detectaron 9 (15%) que evolucionaron con infección en el sitio de la fractura abierta. (Tabla 14)

La infección fué detectada clínicamente en un periodo comprendido entre 2 y 22 días con una media de 11. (Tabla 15)

De los pacientes infectados se encontró que 5 (56%) fueron masculinos cuyas edades fluctuaban de 24 a 70 años con una media de 43; hubo 4 (44%) pacientes femeninos cuyas edades oscilaron entre 59 y 75 años con una media de 69 años. (Tablas 16 y 17)

Los mecanismos detectados en las fracturas abiertas infectadas fueron 6 (67%) pacientes atropellados y 3 (33%) por caída. (Tabla 18)

En las evoluciones infecciosas, el tipo de exposición de acuerdo a la clasificación de Gustilo fué la siguiente: GII 1 (10%) fractura; GIIIaA 2 (20%); - GIIIaF 2 (20%); GIIIB 4 (40%) y GIIIFB 1 (10%). Lo que corresponde a GI=0 - GII 1 (10%) y GIII 9 (90%). N= 10 fracturas. (Tabla 19)

En el mismo rubro, en el segmento óseo tibioperoneo hubo 8 (80%) fracturas y en el femur 2 (20%). (Tabla 20)

En relación a la infección y número de fragmentos se observó que : 5 fracturas (50%) fueron bifragmentadas; 3 (30%) trifragmentadas y 2 (20%) multifrag - mentadas. (Tabla 21)

El tiempo transcurrido entre la lesión y la realización de la cura descontaminadora fué de menos de 8 hs en 5 pacientes (56%) y en 4 (44%) el tiempo transcurrido fué de mas de 8 hs. (Tabla 22)

ANTIMICROBIANOS USADOS EN PACIENTES  
EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

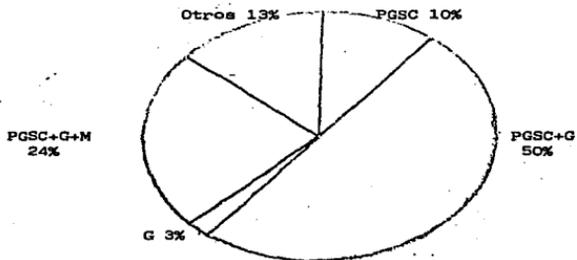


Tabla No. 13

EVOLUCION DE LOS PACIENTES  
EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

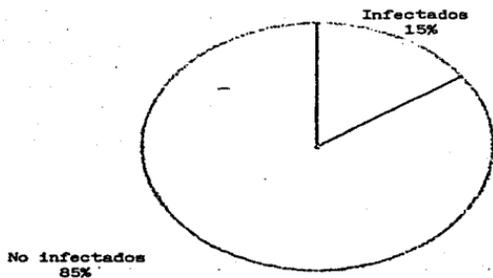


Tabla No. 14

TIEMPO DE DETECCION DE INFECCION EN  
PACIENTES EN PROTOCOLO DE ESTUDIO

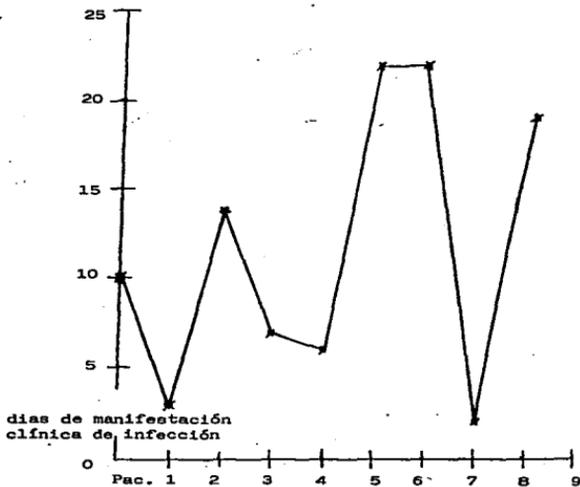


Tabla No. 15

EDAD DE PACIENTES INFECTADOS

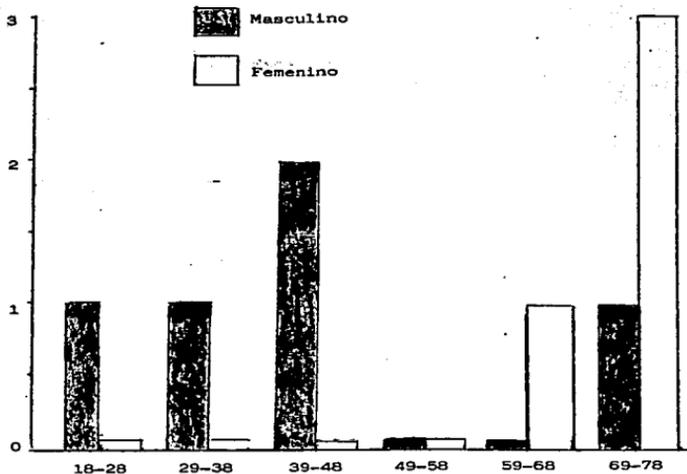


Tabla No. 16

SEXO DE PACIENTES INFECTADOS

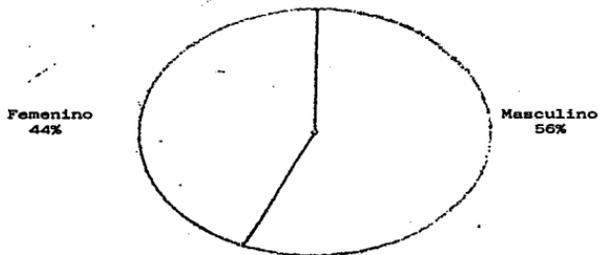


Tabla No. 17

MECANISMO DE LESION EN  
PACIENTES INFECTADOS

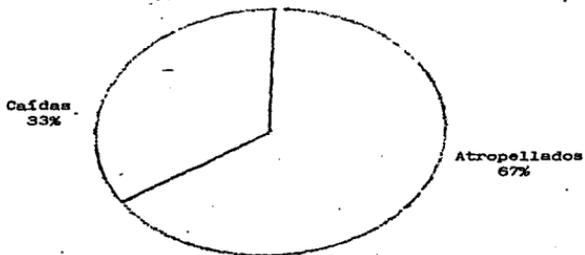


Tabla No. 18

GRADO DE EXPOSICION OSEA DE ACUERDO  
A GUSTILO EN PACIENTES INFECTADOS

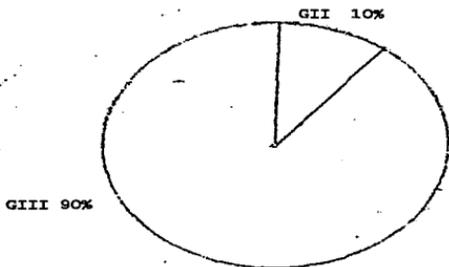


Tabla No. 19

SEGMENTO OSEO AFECTADO EN  
PACIENTES INFECTADOS

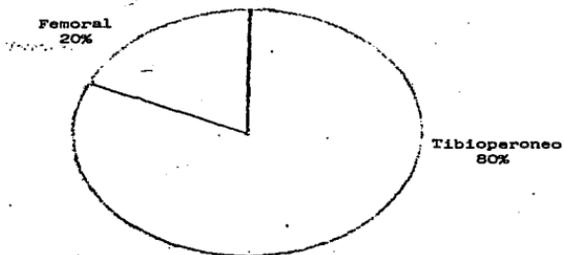


Tabla No. 20

TIPO DE FRACTURA EN  
PACIENTES INFECTADOS

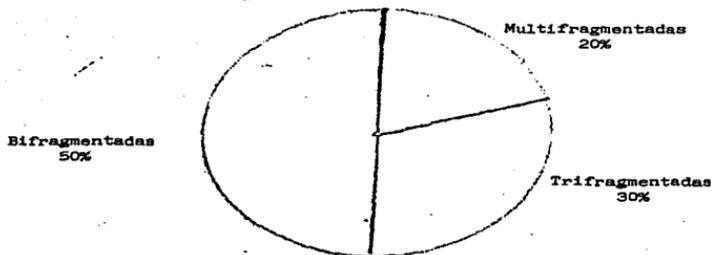


Tabla No. 21

TIEMPO DE EVOLUCION AL TRATAMIENTO  
INICIAL DE LOS PACIENTES INFECTADOS

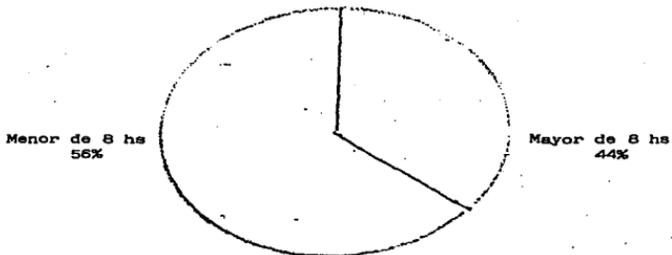


Tabla No. 22

En un paciente (11%) no se emplearon soluciones en la cura; en 3 - (33%) se usó iodo polivinil pirrolidona y en 5 (56%) se usó sol. - salina al 0.9% . (Tabla 23)

De los 9 pacientes infectados, 7 (78%) fueron curados por R1TyO y 2 (22%) de ellos fueron curados por R2TyO. (Tabla 24)

De estos 9 pacientes, 4 (44%) no fueron estabilizados por causas di versas y 5 (56%) se estabilizaron: 4 (80%) con fijadores externos y 1 (20%) con placa. Ninguna estabilización fué efectuada en forma - primaria. (Tabla 25)

No fueron reportados 4 (44%) cultivos iniciales; se reportó cultivo negativo a las 48 hs. en 2 pacientes (22%); hubo *E. coli* - en 2 (22%); se reportó *Pseudomona aeruginosa* en 1 (11%) y *Staphylococcus epidermidis* en 1 (11%). (Tabla 26)

Los cultivos del exudado de las fracturas abiertas infectadas fueron *Pseudomona aeruginosa* en 7 (78%); *Pseudomona cepacia* en 1 (11%); *E. coli* en 3 (33%); *Enterobacter hafniae* en 1 (11%); *Proteus mirabilis* en 1 (11%); *Proteus vulgaris* en 1 (11%); *Staphylococcus aureus* en 1 (11%). (Tabla 27)

Se usó únicamente PGSC en 1 paciente (11%); PGSC y gentamicina en 5 (56%); PGSC, gentamicina y metronidazol en 2 (22%) y otros (PGSC y cefalotina) en 1 (11%). Se aplicó toxoide tetánico en 5 (56%) casos y no se administró en 4 (44%) casos. (Tabla 28)

SOLUCION EMPLEADA EN LA CURA  
DESCONTAMINADORA EN LOS  
PACIENTES INFECTADOS

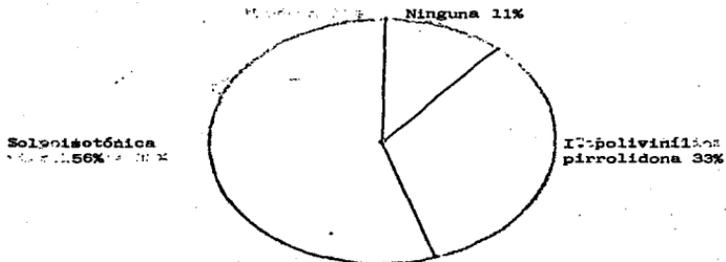


Tabla No. 23

EXPERIENCIA DEL CIRUJANO EN EL  
TRATAMIENTO INICIAL DE LOS  
PACIENTES INFECTADOS

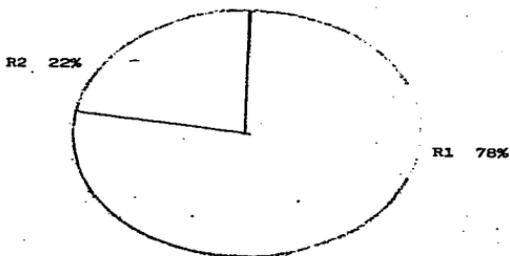


Tabla No. 24.

ESTABILIZACION DIFERIDA EN PACIENTES  
QUE EVOLUCIONATRON HACIA INFECCION

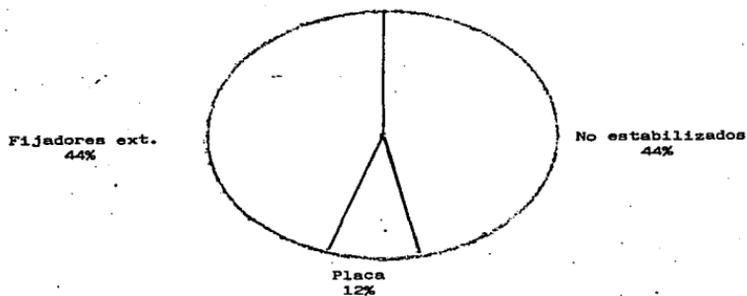


Tabla No. 25

CULTIVOS INICIALES EN LOS  
PACIENTES INFECTADOS

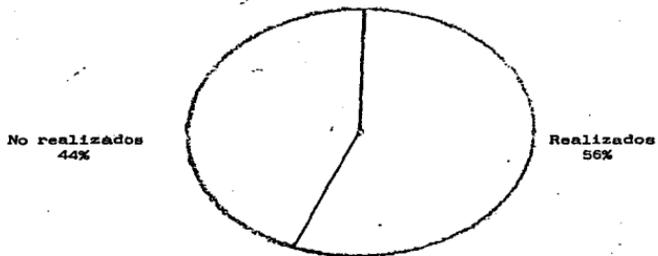


Tabla No. 26

GERMENES DE LOS CULTIVOS EN PACIENTES INFECTADOS

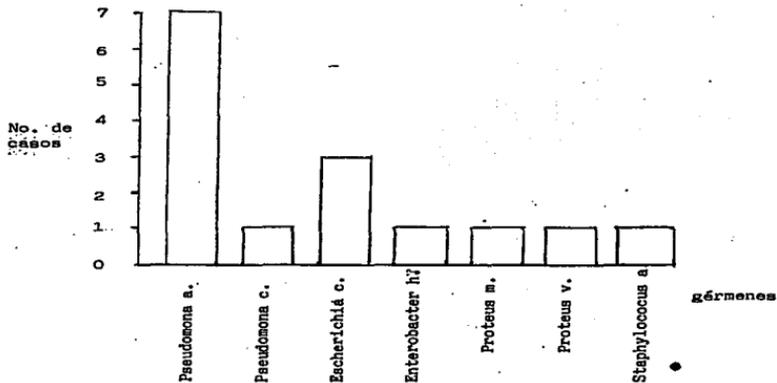


Tabla No. 27

ANTIMICROBIANOS USADOS EN  
LOS PACIENTES INFECTADOS

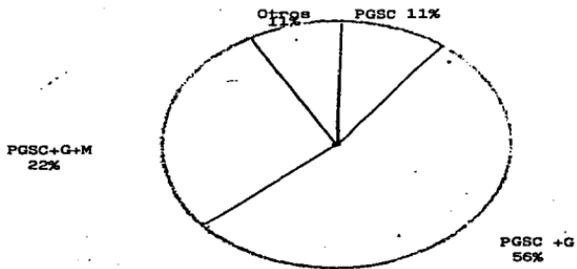


Tabla No. 28

## ANALISIS DE RESULTADOS

Tomando como base los resultados previamente mencionados, observamos que de los 60 pacientes que ingresaron al Hospital Central de la Cruz Roja - Mexicana "Guillermo Barroso Corichi" en el periodo comprendido del 30 de septiembre de 1996 al 01 de enero de 1997 y cursaron con fractura abierta fueron de sexo masculino el 80% (Tabla 1) y que de esta población, la edad económicamente activa fué del 77%; y en cambio, en el universo femenino la incidencia se inclina hacia la senectud con el 42% (Tabla 2)

Del antecedente traumático (Tabla 3), el mecanismo que mayormente ocasionó fracturas abiertas fué el accidente en la vía pública, con atropellamiento por vehículo automotor en un 48%, seguido por las caídas en un 27% y el tercer lugar correspondió a los choques automovilísticos y/o volcadura en un 18%.

Es de gran importancia señalar que de todos los pacientes con fractura abierta que ingresaron al hospital en el periodo del estudio, el 53% estaban en estado de intoxicación (Tabla 4) y fué la etílica con el 48% la de mayor representación.

En cuanto al grado de exposición de la fractura y de acuerdo a la clasificación de Gustilo, la GIII con un 82% y dentro de este rubro, las de mayor incidencia fueron las fracturas tipo IIIIf, tanto en A como en B con el 29 y el 12% respectivamente. (Tabla 5)

Se observó, que el segmento tibioperoneo es el mayormente afectado con el 64%, seguido por el segmento femoral con el 17% (Tabla 6) .

En la Tabla 7, se aprecia que la mayor incidencia fué en las fracturas multifragmentadas en el 53%, seguido por las fracturas bifragmentadas con un 39%.

La cura descontaminadora se realizó antes de 8hs. de acaecida la lesión en el 68% de los casos (Tabla 8).

En la mayoría de los casos (85%) se utilizó solución salina isotónica al 0.9% durante la irrigación en la cura descontaminadora, en el 8% se utilizó iodo polivinil pirrolidona y en el 7% no se emplearon soluciones (Tabla 9).

El lavado y desbridación primaria, fueron llevados a cabo en el 90% de los casos, por médicos en las primeras etapas de su formación como especialistas (Tabla 10).

En el 17% de los pacientes se realizó estabilización primaria, obteniéndose la evolución sin complicaciones infecciosas en todos ellos (Tabla 11).

De los cultivos reportados, tomados al ingreso de los pacientes, encontramos un alto porcentaje estadístico de positividad, representado por el 32%, siendo los gérmenes de mayor incidencia: la E. coli y el Staphylococcus epidermidis con un 33% cada uno (Tabla 12).

La asociación antibiótica mayormente utilizada fué la de PGSC y gentamicina y en algunos casos también de metronidazol en el 37%. Aunque el 50% de los pacientes solo recibió PGSC. Se aplicó toxoide tetánico en el 60% de los casos (Tabla 13).

15% de los pacientes evolucionaron hacia el proceso infeccioso en el sitio de exposición, encontrándose lo siguiente: La detección clínica de la infección en la región de la fractura abierta, fué de 2 a 22 días, teniéndose una media de 11 días (Tabla 15). No hubo diferencia significativa entre infección relacionada con las edades de los pacientes del universo real (Tabla 16).

En cuanto al sexo de los pacientes infectados, cambia la correlación - masculino-femenino y tiende a equipararse (Tabla 17).

De los mecanismos de lesión de los pacientes infectados, el atropellamiento ocupó el primer lugar en el 67% de los casos, seguido por las caídas en el 33% (Tabla 18).

De los pacientes infectados el 90% ocurrió en las fracturas GIII de acuerdo a la clasificación de Gustilo (Tabla 19).

No hubo diferencia significativa en relación al segmento afectado de los pacientes infectados, con respecto a la muestra universal (Tabla 20).

En el mismo rubro de infección, hubo igualdad de incidencia en las fracturas bifragmentadas y las fracturas multifragmentadas (Tabla 21).

En cuanto al tiempo de evolución entre el momento de la lesión y el tratamiento quirúrgico con cura descontaminadora, el 56% ocurrió antes de 8 hs. (Tabla 22).

El tratamiento inicial del 100% de los pacientes infectados, fué realizado por médicos residentes al principio de su entrenamiento (R1TyO) - (Tabla 24).

El 80% de los infectados fué tratado con fijadores externos. Ninguna estabilización fué realizada en forma primaria en estos pacientes (Tabla 25).

De los cultivos iniciales en los pacientes infectados, el 44% fueron - positivos, y hubo correspondencia del gérmen causal de infección en el 22% de los casos con E. coli y en el 11% con positividad a Pseudomona aeruginosa (Tabla 26), y muestran mayor incidencia de P. aeruginosa y P. cepacia en el 89%, y el 22% de Proteus mirabilis y vulgaris; se reportaron también el 11% de positividad de S. aureus (Tabla 27).

Las asociaciones de antimicrobianos PGSC y gentamicina, se aplicaron - en el 56% y se agregó metronidazol al 22%. El uso del toxoide tetánico fué en el 56% de los pacientes (Tabla 28).

## DISCUSION

Del análisis se destaca que es la población masculina la mas productiva del País la más afectada, y por lo tanto, está más expuesta a sufrir accidentes en la vía pública y el área laboral.

Los mecanismos de lesión en la vía pública sumaron el 66% y predominaron sobre otros, que al ser de alta energía condicionaron lesiones abiertas más complejas, muchas veces fracturas multifragmentadas con gran afectación de los tejidos blandos y por tanto, con mayor complejidad para su tratamiento. Por lo mencionado, son las extremidades inferiores las más expuestas a recibir contusiones por mecanismo directo - durante el trauma y de ellas, es la tibia, por su propia situación y - constitución anatómica normal la que resulta más afectada.

La atención oportuna en relación al tratamiento temprano en tiempo de evolución entre el accidente y el tratamiento inicial es determinante para evitar infecciones; así mismo, el empleo de soluciones idóneas - con la misma intención.

Hay que señalar que son los cirujanos de menor experiencia los que - usualmente realizan la cura descontaminadora inicial.

Se encontró un bajo porcentaje en la asociación antibiótica de doble y triple esquema de manejo médico, así como que la mitad de los pacientes incluidos en el protocolo de manejo solo recibieron PGSC.

Los cultivos iniciales, en general, no corresponden a los gérmenes que se encontraron como causantes de infección, por lo que puede considerarse que las evoluciones infecciosas son por gérmenes hospitalarios.

La estabilización primaria debe ser considerada de elección, con base en los resultados obtenidos de evolución sin infección en los pacientes a quienes se les practicó.

Se observa que el porcentaje de los pacientes infectados en nuestra serie, es elevado en relación a reportes de otros autores en la literatura médica, lo que nos motiva a considerar lo siguiente: No existe una especificidad en la acción causal en cuanto a la edad de los pacientes que desarrollaron infección; ya que guarda equiparidad con el universo de la muestra.

No hay predominancia en cuanto al sexo como condicionante de infección. El cuadro infeccioso se manifestó clínicamente en un lapso de 2 a 22 días.

Es notorio el alto porcentaje de accidentes viales en el desarrollo infeccioso, lo que se explica porque son de alto impacto y por lo mismo provocan lesiones de tejidos blandos amplias, lo que se corrobora en la mayor incidencia de lesiones del tipo III de la clasificación de Gustilo, lo que ante una técnica quirúrgica inadecuada pueden evolucionar con necrosis e infección.

Se observó igualdad de porcentaje de fracturas bifragmentadas y fracturas multifragmentadas en los pacientes que evolucionaron hacia la infección.

El desarrollo a esta complicación, tiene una relación directamente proporcional entre el tiempo al tratamiento quirúrgico inicial y el momento de la lesión; lo que entra en relación a lo reportado en la literatura.

El empleo de iodo polivinil pirrolidona durante la cura descontaminada, tuvo una gran relevancia en el desarrollo del proceso infeccioso en las fracturas abiertas, ya que aunque en los pacientes en quienes se empleó dicha sustancia el tiempo de evolución de la fractura abierta era menor de 8 hs. al momento de su tratamiento quirúrgico inicial, la mayoría evolucionaron hacia la infección.

Se advierte que los médicos que ejecutaron la cura descontaminadora - inicial en los pacientes que se infectaron, contaban con poca experiencia. Lo anterior nos motivó a insistir en la importancia de que el tratamiento inicial sea realizado por quien tenga la mayor experiencia - quirúrgica y no por tratarse de un procedimiento aparentemente sencillo se deje en manos con poca experiencia quienes a pesar de su buena voluntad, no se encuentran todavía capacitados para llevar a cabo aquello - de lo que dependerá una resolución pronta y satisfactoria del problema. De acuerdo a lo encontrado, el método de estabilización mediante fijadores externos, fué el mas utilizado, ya que facilita por su naturaleza el manejo de las partes blandas afectadas.

Los gérmenes encontrados en los cultivos de los pacientes infectados, muestran la predominancia de Pseudomona aeruginosa y copacia.

Se encontró que la mayoría de los pacientes que desarrollaron infección no se administró en su manejo méico de antibióticos, el tratamiento - efectivo previo, que evitara el desarrollo del agente etiológico de la infección.

## CONCLUSIONES

- 1.- En el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso Corichi" hay un alto índice de infección en las fracturas abiertas com parándolo con los reportes de la literatura.
- 2.- Para prevenir esta complicación, se debe hacer la desbridación antes de 6 hs. después de ocurrido el accidente, y por tanto se considera una urgencia quirúrgica.
- 3.- Hay que realizar osteosíntesis primaria en todos los casos y en la siguiente forma: Las de primer grado, osteosíntesis completa sin efectuar agrandamiento de conducto medular, en los que se requiere enclavando intramedular; en las de segundo grado, osteosíntesis mínima y fijadores externos y en las de tercer grado solo fijadores externos. El hueso se protege mejor de la infección ante una fijación estable, por lo que es necesario insistir en ella en todos los casos de fracturas abiertas.
- 4.- Los gérmenes encontrados en los cultivos de los pacientes infectados, muestran predominancia de Pseudomona aeruginosa y cepacia.
- 5.- No hay que dejar a los antimicrobianos la responsabilidad de evitar una infección ante un tratamiento quirúrgico inadecuado.
- 6.- Aún cuando los antimicrobianos bien indicados cumplen una función, es necesario, para evitar cepas resistentes, evitar su uso cuando sea posible. El cirujano, que insistimos debe ser el de mayor experiencia necesita tener confianza en sí mismo y tratar de eliminar a los antimi crobianos en las fracturas GI y algunas GII.

7.- El tratamiento inicial debe ser desarrollado por los cirujanos con mayor experiencia y enseñar a los de menor jerarquía, evitando así, complicaciones que pueden ser incapacitantes con todas las repercusiones biopsicosociales que esto representa.

8.- Ya que la gran mayoría de las infecciones son de naturaleza hospitalaria, específicamente de gérmenes enterales, habrá necesidad de revisar nuestros esquemas de antibioticoterapia, puesto que definitivamente estamos produciendo cepas bacterianas resistentes.

9.- Es conveniente valorar la evolución del paciente sin antimicrobianos con el objeto de que la infección, en caso de ocurrir, se diagnostique cuando el enfermo se encuentra aún hospitalizado y no en su domicilio, con la finalidad de tratar esta complicación oportunamente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Gustilo R.B.: Tratamiento de Fracturas Abiertas y sus Complicaciones. Ed. Nueva Editorial Interamericana, 1 ed;I:1, México. 1987
- 2.- D' Allaines C.: Historia de la Cirugía. Ed. Industrias Gráficas García 1 ed.I:1, España. 1971
- 3.- Trueta J.: The Treatment of War Fractures by the Closed Method. - Clin. Orthop. 156:8, 1981
- 4.- trueta J.: La Estructura del Cuerpo Humano. Ed. Labor I:1, España. 1975
- 5.- Gustilo R.B. et al.: Analysis of 511 Open Fractures. Cli. Orthop. and R. Surg. 44: 148, 1969
- 6.- Chapman M.W, Mahoney M.: The Role of Early Internal Fixation in the Management of Open Fractures. Clin. Orthop. and R. Surg. 138:120, 1978
- 7.- Watson, Jones : Fracturas y Heridas Articulares. Ed. Salvat, 3 ed., 1: 369, España. 1980
- 8.- Anderson J. T., Gustilo R.B.: Immediate Internal Fixation in Open Fractures. Symposium on Problems and Solutions in the Management of - Fractures. Orthop. Clin. of North Am. 3:569, 1980
- 9.- Lange R. H.: Limb Reconstruction versus Amputation Decision Making in Massive Lower Extremity Trauma. Clin. Orthop. and R. Surg. 243:92, 1989

- 10.- Green A., Trafton P.G.: Early Complications in the Management of Open Fractures: A Retrospective Study. The J. Orthop. Trauma 5:51, 1991
- 11.- Maseru L. M., Kumar A., Ikcler P.: Comparison of Isotonic Saline, Distilled Water and Boiled Water in Irrigation of Open Fractures. Inter. Orthop. 13:179, 1989
- 12.- Colchero R. F.: Tratamiento Integral del Paciente con Infección - Osea. Ed. Trillas, 1 ed; I: 39, México. 1990
- 13.- Estherhai J. L., Queenan J.: Management of Soft Tissue Wounds -- Associated with Type III Open Fractures. Orthop. Clin. of N. Am. 3: 427, 1991
- 14.- Müller M. E., et al.: Manual of Internal Fixation. Ed. Springer-Verlag 3 ed. 1: 58, Alemania. 1992
- 15.- Gustilo R. B., Merkow R. L., Tempeman D.: Current Concepts Review. The Management of Open Fractures. The J. of B. and J. Surg. 2: 299, 1990