



12215  
29/71  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Medicina

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

“ LOMAS VERDES ”

DEL I. M. S. S.

“ ESTUDIO DE FRACTURAS EXPUESTAS  
DIAFISARIAS TIBIALES TRATADAS  
MEDIANTE FIJACION INTERNA  
PRIMARIA ”

**TESIS DE POSTGRADO**

Que para obtener el título de:

**MEDICO CIRUJANO TRAUMATOLOGO Y  
ORTOPEDISTA**

**P R E S E N T A:**

**Dr. Manuel Gerardo Ornelas Hernández**



México, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1988



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.

## INDICE

I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	2
III. Planteamiento del problema.....	3
IV. Antecedentes científicos.....	4
V. Hipótesis.....	8
VI. Justificación.....	8
VII. Principios básicos.....	9
VIII. Manejo inicial.....	9
IX. Datos de síntesis.....	12
X. Antibióticos.....	17
XI. Clasificación.....	22
XII. Material y Métodos.....	24
XIII. Resultados.....	26
XIV. Comentario.....	29
XV. Conclusiones.....	30
XVI. Bibliografía.....	31

INTRODUCCION

El tratamiento de las fracturas expuestas ha presentado siempre un reto para el criterio y métodos terapéuticos del cirujano ortopeda, ya que es uno de los problemas más difíciles de tratar; puesto que en la época actual el desarrollo tecnológico, mecanización moderna y expansión de deportes por contacto ha incrementado la incidencia de fracturas expuestas en base al mecanismo, tipo de fractura y lesiones dependientes o asociadas a un trauma múltiple, así como el incremento de lesiones musculoesqueléticas y neurológicas, determinando complicaciones como son: Pseudoartrosis, acortamiento de extremidades, defectos cutáneos, compromisos articulares, vasculares o neurológicos residuales y osteomielitis.

En el pasado, la amputación como cirugía inevitable en el caso de severas lesiones de las extremidades, se realizaba hasta en un 20% de los casos; sin embargo este porcentaje ha sido reducido considerablemente gracias al mejoramiento de métodos de tratamiento con el objetivo primordial de prevenir la infección, sin tener que efectuar tratamientos radicales de segmentos o pérdida ósea importantes, con un tratamiento adecuado de la herida, selección óptima del método de estabilización interna o externa, cierre primario frente al cierre diferido, injerto precoz de hueso esponjoso y uso racional de antimicrobianos.

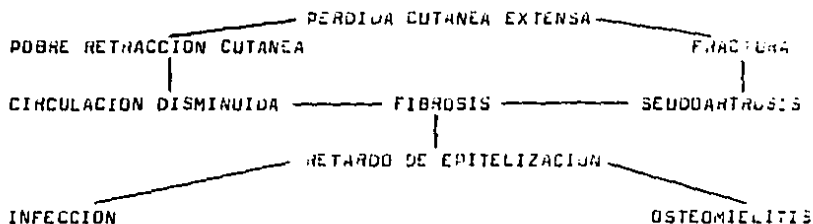
Por lo tanto, un adecuado criterio debe contemplar un juicio inicial acertado, un correcto manejo de la herida y la elección de un método de estabilización óptimo a fin de prevenir la infección, lograr la consolidación de la fractura y un retorno lo más pronto posible a sus labores cotidianas. Por lo que nos proponemos realizar conclusiones del manejo establecido en relación al actual y emitir un protocolo de acuerdo a nuestro medio y recursos.

OBJETIVOS

- I. El objetivo primordial de nuestro estudio es conocer los resultados del tratamiento mediante Fijación Interna Primaria en las Fracturas Expuestas Diafisarias Tibiales Grado I y II en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Tomas Verdes.
- II. Unificar criterios de manejo para la elección del método de estabilización primaria con fin de obtener los mejores resultados.
- III. Elección precisa del método de estabilización, ya sea en forma primaria o diferida, sin olvidar el objetivo primordial de prevenir la infección.
- IV. Uso racional de antimicrobianos de acuerdo a nuestro medio y recursos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fractura expuesta, abierta o compuesta, propicia un medio ambiente ideal de desarrollo bacteriano, ya que permite el paso directo de los gérmenes al sitio de fractura, además de contusión a tejidos blandos, desvitalización y avascularización produciendo áreas de necrosis, ocasionando influencia directa sobre la infección subsecuente. Es por tanto que la fuerza suficiente para causar una fractura y la energía disipada, determinan alto grado el tipo de lesión como el pronóstico. Es así que cuando no se maneja en forma adecuada la herida, las lesiones sobre tejido graso subcutáneo favorecen a las bacterias y la deshidratación o la grasa expuesta contribuye a la necrosis adicional y a incrementar los nutrientes; igual sucede con el tejido muscular, por lo que el manejo inapropiado de la lesión conduce al círculo vicioso descrito por Converse en 1942



El esquema terapéutico debe llenar varios requisitos para ser reconocido integral, ya que una fractura abierta determinará fig cuantitativamente las consecuencias de la lesión sobre la vida, incapacidad funcional y el resultado de la extremidad afectada. Por lo tanto las fracturas expuestas requieren de un tratamiento de urgencia, teniendo en mente los tres objetivos principales:

- I. Evitar la infección de la herida
- II. Obtener su consolidación
- III. Restablecer su función óptima o normal de la extremidad le sionada.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

El primer antecedente de lesiones traumáticas del sistema musculoesquelético lo encontramos en hallazgos de rudimentarias muletas encontradas en tumbas de guerreros y sacerdotes que datan del año 2830 A.C. Sin embargo es bien sabido que los egipcios fueron -- los primeros en establecer bases científicas sobre medicina y cirugía.

Hipócrates, establece un notable rraso que aún se pueda considerar de actualidad: "la guerra es la única escuela para los cirujanos". y establece los primeros principios básicos para el manejo de las fracturas abiertas bajo EL MODO DE CICATRIZACIÓN DE LA NATURALEZA estableciendo cinco objetivos:

- a) Antisepsia: Utilizando trementina o cera mezclada con brea para tratar la herida.
- b) Vencajas: Aplica vencajas impregnados con cera, almidón y arcilla.
- c) Reducciones: Practica manipulaciones de reducción con tenazas -- para herrería.
- d) y e) Aplicaban un sistema de enferulamiento y tracción utilizando lezos de cuero por arriba y abajo de la fractura con varillas elásticas de sauce para la distracción, en lo que se pueda considerar un rudimentario marco de estabilización.

Su error consistió en indicar que las fracturas abiertas no se tratan con el hierro, es decir con el bisturí, sino se curan con el fuego, es decir, cauterización.

A través de muchos años se han postulado múltiples clasificaciones que involucran las lesiones de la piel, tejidos blandos, -- musculotendinosas y neurológicas, añdidas a las fracturas expuestas, Roger y Galeno, siglos I y II, reforzaron el concepto de -- Pus laudable, en lo que fomentar la supuración para la cicatrización de la herida, fué el marco de manejo, situación que prevaleció hasta el siglo XII. Teodorico de galerno y Henri de Mondeville, siglos X II y X III, utilizaron el método seco o sea la limpieza simple y evitar la supuración. Guy de Chaulio en el siglo

XIV, nuevamente preconiza el método de la supuración y fue hasta el siglo XVI en que Ambrosio Pare refutó la idea de cauterizar las heridas, aceptando que solamente se originaba más tejido desvitalizado. En el siglo XVIII, Arnaud de Villanova, aplica alcohol destilado a las heridas. Joseph Desault utiliza Acido Carbónico, y preconiza el debridamiento, exploración y drenaje de la herida con una incisión amplia; siendo popularizado por Dominique Jean Larrou, quien fue el primero en relacionar el tiempo de evolución de la lesión con el pronóstico de la misma. Joseph Lister, en el siglo XIX, trata la fractura con compresas embebidas en ácido fénico, siendo el primero en utilizar la antisepsia y el primero en tratar la infección en lugar de luchar contra lo ya establecido, incluyendo dos principales objetivos: 1) Debridamiento descrito originalmente por Desault y popularizado por Larrau; y 2) el uso de soluciones antisépticas.

Teodoro Billroth, prusiano y Louis Ollier, durante la guerra Franco Prusiana en 1870 emplearon la Cura Oclusiva que es el antecedente de la cura de Urr.

En 1898 P.L. Friederich, publicó el primer trabajo experimental -- sobre el valor de la escisión de los tejidos, si bien bajo el concepto de estar éstos contaminados y no desvitalizados.

En la Primera Guerra Mundial, Carrel y Dakin utilizan soluciones Neutras de Hipoclorito en irrigación continua como antiséptico más debridación. Winette Orr, basado en sus observaciones en el tratamiento de heridas del frente de batalla durante las Guerras Balcánicas con curas oclusivas e inmovilizaciones, que al realizar curación posterior descubrió la formación de un buen tejido de granulación bajo los vendajes aplicados, establece 5 puntos de manejo:

- a) Debridamiento primario completo
- b) Reducción primaria, más tracción adecuada
- c) Inmovilización completa
- d) Colocación de un drenaje por debajo del vendaje de yeso
- e) Cambio poco frecuente de curación.

Asimismo, W.S. Daer usó larvas de moscas en el tratamiento de lesiones osas expuestas, osteomielitis crónica primero en forma simple y después bajo un sistema de esterilización larvario.

De 1935 a 1938, Trueta, en la guerra civil española, hace énfasis en el debridamiento precoz de la herida y establece principios bási-



cos que aún prevalecen en el manejo de las lesiones expuestas, apoyándose en factores que se consideran constantes en las heridas accidentales, basaca en 5 puntos:

- a) Lavado de la herida
- b) Insición de la herida
- c) Excisión de la herida
- d) Drenaje
- e) Inmovilización

En 1939 Jensen utiliza Sulfamidas en las heridas, y en 1941, - Cambell y Smith continúan el manejo con sulfamidas y fijación interna en pacientes seleccionados. Mientras tanto, durante la Segunda Guerra Mundial, Hampton utiliza el sistema de Fijación Interna -- diferida. Cleveland y Grove utilizan al cierre primario diferido y se preconiza el Injerto precoz de hueso y piel en las heridas , obteniéndose hasta éste momento avances que incluyen:

- a) El programa básico de Orr Tueta.
- b) Uso de Sulfamidas y Penicilina
- c) Fijación Interna Primaria Diferida usada por Hampton
- d) Cierre primario diferido de la herida usado por Cleveland
- f) Injertos precoces de piel y hueso en la herida

En 1959 Veliskakis utiliza la Fijación Interna Primaria, cierre primario y antibioticos. P. Matter ( 1970) . K.N. Hamza ( 1971).- S. Ulerud y G. Claström ( 1972) P. Matter y W Ritman ( 1977). Chagman y Mahonay. Ritter y Col. (1979) has postulado clasificaciones juzgando el grado de compromiso de los tejidos blandos. Siendo las últimas y más difundidas las de Gustilo Anderson ( 1976) la cual incluye una categoría especial como son las lesiones producidas por proyectil de arma de fuego, lesiones agrícolas y todas aquellas que se acompañan de lesiones vasculares y nerviosas, clasificándolas en 3 categorías, según el mecanismo de lesión, daño a los tejidos blandos y grado de compromiso óseo:

TIPO I. Tienen ungarfía punzante de más de 1 cm. de diametro que está relativamente limpia, sin mayor contusión muscular ni compromiso de otros tejidos blandos y sin componentes deplastamiento. La Fx. generalmente es transverse simple u oblicua corta, con mínima comminución, probablemente los fragmentos osos perforan la piel desde el interior.

(7)

TIPO II. Tienen una laceración mayor de 1 cm. de long., sin daño extenso de los tejidos blandos, ni colgajos o avulsión, con un componente de aplastamiento mínimo o moderado. La fx. es transversa simple u oblicua corte con mínima comminución.

TIPO III. Tienen daño extenso de los tejidos blandos que incluye músculo, piel y estructuras neurovasculares, frecuentemente se acompaña de lesiones de alta velocidad o de un componente de aplastamiento grave. Estas de tercer grado incluyen problemas especiales como son :

- a) Fractura segmentaria abierta, independientemente del tamaño de la herida.
- b) Traumatismos causados por tareas agrícolas, con contaminación la lesión con tierra, independientemente del tamaño.
- c) Heridas por arma de fuego con proyectil de alta velocidad y corte recorrido.
- d) Fractura abierta con lesión neurovascular.
- e) Amputación traumática.
- f) Fracturas abiertas con más de 8 horas de evolución.
- g) Accidentes de masas ( víctimas de guerra o tornados)

Actualmente se conocen las siguientes indicaciones para Fijación Interna Primaria en casos de Fracturas Abiertas:

- 1.-fracturas articulares desalojadas, como en olecranon y trimalleolares que requieren reducción anatómica y fijación interna para obtener buenos resultados.
- 2.-fracturas con lesión vascular o nerviosa o extenso daño tisular que demanda estabilidad para la reconstrucción tisular.
- 3.-Una fractura que no pueda ser manejada sin fijación interna ya que existe daño interno como en la fx. de Monteggia.
- 4.-fractura complicada con pérdida de partes blandas e importante pérdida sanguínea que en opinión el cirujano podría evolucionar al respecto de consolidación o a la pseudartrosis.
- 5.-En el grupo de pacientes con fracturas múltiples en quienes el tratamiento conservador y la prolongada estancia en cama aumentan la morbilidad, rigidez articular y otras complicaciones.

(8)

### HIPÓTESIS

El tratamiento de las fracturas expuestas hasta la actualidad ha sido un tema de controversia y ha presentado un reto para el - criterio y métodos terapéuticos del cirujano ortopédico, ya que el manejo de lesiones de lapial, tejidos blandos, vasculares o nerviosos hace que su manejo se a más complejo; por lo que nos proponemos uniformar criterios y corregir errores para establecer un método actual y eficaz para el manejo de estos pacientes, lo menos agresivo y más eficaz posible que al mismo tiempo nos permita un manejo adecuado de los tejidos blandos, tanto en su forma inicial como diferida.

Cumpliendo con los principios básicos de tratamiento quirúrgico para fracturas expuestas G I y G II los resultados obtenidos en - diágnosis inicial son satisfactorios.

### JUSTIFICACIÓN

En la época actual, el gran desarrollo tecnológico y mecanización moderna, así como la expansión de deportes por contacto, ha incrementado la incidencia de fracturas expuestas asociadas a un trauma múltiple, presentándose éstas con mayor frecuencia entre - la 2a. y 4a. década de la vida y predominando en el sexo masculino 2:1, comprometiendo principalmente a las extremidades y con -- una alta frecuencia a la pierna, involucrando tejidos blandos y - vasos, lo que conduce a una larga estancia hospitalaria y un tardío regreso a su vida social y laboral.

Es por lo anterior que nos proponemos realizar conclusiones de manejo, no solo en base al tipo de fractura, sino de las lesiones asociadas, condición general del paciente y su personalidad, teniendo como objetivo primordial la prevención de la infección, incapacidad residual y un funcionamiento óptimo de la extremidad la -cionada de acuerdo a nuestro medio y recursos en este hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.

## PRINCIPIOS BASICOS EN EL TRATAMIENTO DE

## LAS FRACTURAS EXPUESTAS

- 1.- Todas las fracturas expuestas deben ser tratadas como urgencia.
- 2.- Completa evaluación inicial, para diagnosticar otras lesiones que puedan poner en peligro la vida.
- 3.- Inmovilización inicial, tomade cultivo de la herida y aplicación antitetánica.
- 4.- Tratamiento antibiotico apropiado y suficiente.
- 5.- Traslado inmediato a sala de quirófanos.
- 6.- Debridamiento e irrigación adecuados.
- 7.- Estabilización de la fractura abierta.
- 8.- Evaluación de injerto precoz de hueso esponjoso.
- 9.- Cierre apropiado de la herida en forma inicial o diferida.
- 10.- Rehabilitación de la extremidad afectada.
- 11.- Rehabilitación del paciente.

MANEJO INICIAL DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS

El paciente que nos llega a la sala de urgencias debe ser tratado como tal, ya que un 90% de las fracturas abiertas es provocado por accidentes relacionados con vehículos automotores; por lo tanto es muy frecuente que se asocien a ellas traumas múltiples que ponen en peligro la vida, lo que nos conduce a realizar un minucioso exámen para descartar lesión es que afectan a otros sistemas especialmente: Cabeza, cuello, torax, abdomen y estructuras neurovasculares con la necesidad imperiosa del equipo de Rx. y laboratorio, según sea necesario. En el caso de las lesiones abiertas, se deberá tomar cultivo de la herida, ya que las lesiones de la piel son potencialmente puertas de entrada para el Clostridium Tetani y constituyen un alto riesgo, aumentado a la presencia de tierra, cuerpos extraños o de tejidos devitalizados en los casos de aplastamiento cuando la herida permanece abierta por más de 8 horas. Asimismo en pacientes que no tengan antecedentes previos de inmunización, o que tengan antecedentes imprecisos, se aplicará l la prevención antitetánica debiendo recibir 0.5 ml. de inmunoglo

bulina antitétánica humana (IAH) I.M. en pacientes con lesiones de 1o. y 2o. grado, y gatagliculina antitétánica hiperinmune en lesiones de 3er. grado, así como en las que se asociaron dos o más fracturas o con amplia lesión de tejidos blandos aún cuando éstas no fueran en relación con la lesión ósea. Debiendo aplicarse una segunda dosis cuatro semanas más tarde.

La herida se re cubre con un lienzo estéril y se aplicará inmovilización de re prescrita por medio de re o enfermería re que nos permita la re del paciente para su traslado a quirófano, ya que las re abiertas y el movimiento de la fractura puede ocasionar un ulterior traumatismo y la probabilidad de una nueva hemorragia que provocará la re y/o re de material infectado.

Para efectuar el manejo quirúrgico de la herida se re cualquier método re tales como torniquetes simples o neumáticos, pues re que éstos inducen re a estados de choque frecuentes en re casos solamente ocasionan o restringen el aporte sanguíneo re los tejidos expuestos a bacterias. Es por tanto que el control de sangrado por presión antes que con ligaduras y el uso adecuado de re nos ayudará a eliminar estos problemas. Skelly y Col. propusieron un conjunto de re para valorar la re durante el re conocido como el re "c".

- a) Color.
- b) Consistencia.
- c) Capacidad de sangrado
- d) Contractilidad.

Sin embargo, el re continúa siendo un problema técnico difícil, debiéndose en tener cuidado en conservar tanta piel como sea posible, particularmente en pierna, tobillo y mano. Para llevar a cabo el re adecuado nos basamos en los principios de Trueta, re en la técnica de los 5 puntos.

Una vez que se ha llevado a cabo el re cutáneo, se continuará la re de tejidos profundos comprometidos, siendo frecuentemente necesario ampliar la herida de exposición, y cuando se encuentren fragmentos óseos, se procurará a un lavado

exhaustivo que nos permita reintegrarlos a la fractura cuando se tiene la seguridad de que la herida cicatrizará primariamente, ya que estos actuarán como injertos; sin embargo, si se tiene la duda de que esto ocurrirá, los fragmentos se retirarán, pues se evolucionan con infección, estos actuarán como secuestratos.

Una situación muy especial, la constituyen las lesiones de tipo III, en donde con frecuencia existe un compromiso neurovascular adicional a un daño extenso de los tejidos blandos. En estos casos es de vital importancia que el cirujano tome la decisión de lavar la extremidad o realizar una amputación primaria, por lo que la valoración conjunta con el cirujano reconstructor, tomándose en cuenta la valoración de pulsos, temperatura local, sensibilidad, colocación y contractilidad tendinosa para valorar la función neurovascular, y en los casos posibles, se deberá valorar la reconstrucción inmediata de vasos y nervios. En áreas de duda de integridad vascular, deberá contarse con arteriografía urgente realizada en la sala de operaciones. En casos de mándos de 8 horas de evolución posttraumática y ante la posibilidad de neuropraxia sin tensión con caudales no contaminados, ésta podrá efectuarse.

Por el contrario, en heridas con más de 8 horas de evolución y que exista una contaminación considerable o necesaria se efectuará un injerto, deberá considerarse la neuropraxia reconstructible secundaria. En pacientes con daños vasculares irreversibles o amputaciones parciales severas de pie y/o mano, se indica la amputación primaria, así como en pacientes con serios problemas para tolerar grandes periodos de hospitalización como son: personalidades aberrantes, alcoholismo, drogadicción, motivación limitada o nula, portadores de enfermedades oclusivas, se considerará la amputación antes de los planes de múltiples intervenciones de salvamento; ya que esto facilitará la pronta recuperación y rehabilitación adecuada de estos pacientes.

El lavado de la herida encierra una importancia decisiva para la prevención del proceso de la herida, de donde se deriva el uso de gases esterilizados y soluciones para limpiar y desinfectar los tejidos desvitalizados; hasta la actualidad se emplean productos de higiene, los cuales incluyen solución salina, agua

herida en fracturas expuestas favorece la colección de sangre o exudado, aportando de esta manera nutrientes bacterianos que nos conducen al fracaso, debiéndose considerar, asimismo, pacientes politraumatizados que contraindiquen períodos largos de anestesia y cirugía.

#### OSTEOSÍNTESIS DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS

El uso de implantes metálicos no es causante de infección, sino por el contrario, la estabilización evita infecciones agredadas, y en caso de fracturas inestables, proporciona alivio al dolor, pronta movilidad del paciente, asimismo reduce el riesgo de coagulación intravascular diseminada, de embolismo pulmonar y tromboembolia venosa profunda; y en casos de pacientes con lesiones múltiples, facilita el manejo integral.

Se debe tener en cuenta, que en caso de presentarse infección después de la fijación interna, lo más probable es que los implantes se hayan aplicado en áreas inadecuadamente desbridadas o ya infectadas. Si estos implantes se hallan proporcionando fijación rígida, no deben retirarse sino hasta después de la consolidación. Habrá que recordar que mientras no exista una fijación estable, el implante actuará como cuerpo extraño, favoreciendo la infección.

Siempre que se busca obtener una fijación interna rígida sin añadir traumatismo adicional al paciente, ni riesgo de infección éste deberá utilizarse, observando principios técnicos y biomecánicos propuestos por el grupo AÜ como si se tratara de una fractura cerrada.

En los casos que por la naturaleza de la fractura misma, no pueda ser llevado a cabo el método de fijación interna rígida, el aparato de fijación externa podrá ser empleado para proveer la estabilidad necesaria, buscando que los fragmentos fracturarios tengan un buen contacto y los defectos óseos deben ser remplazados por injerto óseo. Si las condiciones se no son ideales, posteriormente se llevará a cabo la fijación interna definitiva.

Una osteosíntesis cumple su cometido, solamente cuando se ---

dina, y la llamada solución de triple antibiótico ( Bacitracina, Polimixina, Neomicina). Sin embargo, en nuestro hospital se continúa utilizando la solución salina con penicilina Sodica Cristalina a razón de 10 millones de unidades por litro de la misma y no impide al proceso de cicatrización. Los depósitos de irrigante inhiben la fagocitosis, pues las células blancas sólo son capaces de depositar bacterias si éstas se encuentran sobre superficies sólidas y no cuando se encuentran sumergidas en solución. Por otra parte, se ha demostrado que la mayor efectividad al irrigar las heridas contaminadas, con grandes volúmenes de solución utilizando presión y alta velocidad, reduce considerablemente el tiempo de lavado, y se desarrollan menor inflamación, abscesos y contaminación bacteriana con resultados mínimos de cultivos positivos.

Como especial recomendación para el equipo quirúrgico será el efectuar cambio de instrumental, batas y guantes, una vez que se ha llevado a cabo el debridamiento adecuado y lavado de la herida, si se decide efectuar procedimientos de fijación interna, reparativos o reconstructivos. Otro aspecto importante será el manejo de la herida en el cierre a efectuar, ya que si existe una leve duda del cirujano en el debridamiento de la herida después de una fractura expuesta, la herida no debe ser cerrada independientemente de la herida que se trate. En caso del cierre de herida, deberá valorarse la introducción de un drenaje de succión, en todos los casos en que se haya producido una extensa lesión histica y con el inevitable hematoma en el postoperatorio, o bien, si la herida se ha dejado abierta, se reconsiderará la necesidad de un nuevo cerramiento bajo anestesia y efectuar controles sucesivos de la herida en forma seriada. En casos severos en que existen grandes pérdidas cutáneas y tejidos blandos, lo ideal será tener una cubierta biológica lo antes posible. Para tal efecto se han costado recursos variables como son: aplicación de injertos libres de piel, de espesor total o parcial en forma primaria o diferida, colgajos pediculados, injertos de piernas cruzadas, injertos micocutáneos libres o pediculados, injertos de escudeteo o injertos arterializados implantados con microcirugía. Ya que el cierre de la herida con colgajos no viables conduce al fracaso y además incrementa infección. Asimismo el cierre hermético sólo ha



presencia de una fijación externa y cuando permita los movimientos activos e indoloros de los músculos y articulaciones.

VIVIR ES MOVIMIENTO, MOVIMIENTO ES VIDA

Este postulado constituye el principio fundamental de la AO, siendo posible a través de una osteosíntesis estable y duradera basada en el principio mecánico de la estabilidad y sobre el postulado biológico de la vascularización.

Reducción anatómica de los fragmentos, en especial --  
fracturas articulares.

Mantenimiento de la vascularización de los fragmentos óseos y de las partes blandas a través de una técnica traumática.

Osteosíntesis estable, --  
respetando la situación --  
biomecánica local.

Movilización activa precoz e --  
indolora de los músculos y articulaciones vecinas a la fractura para evitar la enfermedad fracturaria.

El trazo de las líneas de fractura en articulaciones nos indica la necesidad de la interpretación radiológica tanto en las proyecciones anteroposterior y lateral como en proyecciones oblicua o semioblícuas, siendo de gran importancia los estudios radiológicos comparativos con el lado opuesto, en los infantiles, con el fin de evitar interpretaciones insuficientes que nos confundan -- con la etapa de crecimiento óseo. Asimismo es de gran importancia después de practicada la osteosíntesis, la colocación de inmovilización en casos de asociación del miembro afectado en posición funcional para el inicio de su rehabilitación adecuada.

Los materiales existentes para lograr una osteosíntesis estable, son los siguientes: Tornillos, alambres, placas, clavos intramedulares, fijadores externos y el cemento óseo usado en forma combinada.

La estabilización de las fracturas expuestas ha presentado hasta la actualidad un tónico de controversia, sobre todo en extenso daño de los tejidos blandos, desplazamientos severos, conminación importante o pérdidas óseas.

El método óptimo dependerá del trazo de fractura, grado de estabilidad que pueda lograrse y presencia de otras lesiones.

El tratamiento de la fractura expuesta, mediante la fijación interna temprana después del debridamiento, hasta la actualidad está sujeto a controversia frente a quienes aplican el principio de "Primero el tratamiento de los tejidos blandos y el del hueso secundariamente"; sin embargo, la fijación internaprimaria se ha propuesto basándose en las premisas que mencionan que el movimiento a nivel de los fragmentos fracturarios, va en detrimento tanto de la cicatrización de los tejidos blandos y de la consolidación ósea, enfatizándose hasta el momento la importancia que juega la reducción adecuada de la fractura en la prevención de la infección, pues mediante la misma, los espacios muertos entre los fragmentos óseos son eliminados, evitando la colección sanguínea y el exudado, no ocurre presión de los fragmentos sobre la piel, los cuales inducen a la necrosis de la misma, reduce el riesgo de embolismo pulmonar y de trombosis venosa profunda, facilitando el manejo integral.

A nivel técnico se recomienda la más mínima disección y desparietización, y en caso de dejarse la herida abierta, se deberá cortar el período de cierre diferido para cubrir los implantes lo más pronto posible.

Asimismo, el enclavado intramedular se encuentra en controversia, ya que no suministra una fijación estable y el proceso de engrosamiento del canal contribuye al proceso de desvascularización, favoreciendo la invasión bacteriana al mismo. Sin embargo actualmente contamos en nuestro hospital con el clavo tipo Colchero, fijo a hueso con pernos, lo cual nos da una alternativa de manejo en las zonas diafisarias, ya que nos permite el apoyo temprano de la extremidad afectada, la cual estimula los procesos de

de consolidación y remodelación.

En los casos de zonas metafisarias y artrosis se utilizan fijadores externos, y en los casos de que ya se tenga consolidación parcial, se pueden utilizar escayolados funcionales que permitan el apoyo, creando independencia física del paciente, con su participación activa en la rehabilitación, evitando así periodos largos de hospitalización y como resultado inminente, la integración temprana al ámbito familiar y social.

ANTIBIOTICOS EN LAS FRACTURAS EXPUESTAS

Al producirse una fractura abierta o compuesta, se pierde la integridad de la piel anulando las principales barreras naturales que actúan contra la infección, lo cual puede comprometer a todos los aparatos y sistemas del organismo. Por lo tanto la prevención de la sepsis de la herida constituye el principal objetivo en el manejo de las mismas. Sin embargo, gracias al avance tecnológico se ha permitido su cultivo e identificación de los gérmenes causales, con relativa facilidad.

Por lo general en este tipo de infecciones se encuentran como agentes causales a las bacterias anaeróbicas. Un número importante de las infecciones por anaerobios son fulminantes y la mayoría tiende a producir necrosis tisular. La evolución frecuentemente es prolongada, ocasionando largas estancias hospitalarias y la mortalidad es significativa.

A pesar de existir gran cantidad de microorganismos que pueden ocasionar infección en las fracturas abiertas, hasta la actualidad, el *Staphylococcus aureus* sigue siendo el germen que con más frecuencia se ha encontrado. En estudios prospectivos se ha observado que entre 65 y 70 % de cultivos tomados en estas heridas, se encuentran *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y algunos casos de *Proteus* y *Enterobacter*.

El desarrollo y aplicación de antimicrobianos ha demostrado en estudios prospectivos al respecto, que su uso rutinario disminuye el índice de infección, por lo tanto, estos deben ser utilizados a dosis masivas antes, durante y después de la cirugía, con el objeto de impregnar tanto a los tejidos blancos como al hematoma fracturario.

Cuando los antimicrobianos son iniciados en el periodo postoperatorio se ha demostrado que no disminuyen el índice de infección, en comparación a los grupos que no se les administra. En tales casos favorecen que las infecciones sigan un curso subclínico por el enmascaramiento en el periodo inicial.

Hoy en día se dispone de muchos tipos de antimicrobianos, -- pues existen antibióticos que afectan procesos vitales para la bacteria, como la síntesis de proteínas y de ácidos nucleicos. Otros interfieren el funcionamiento normal de estructuras como la membrana citoplasmática y de la pared celular. Existen asimismo compuestos capaces de inhibir diversas rutas metabólicas como las involucradas en la síntesis de purinas, precursoras de los ácidos nucleicos.

En la siguiente figura se esquematizan los mecanismos de acción de algunos antimicrobianos:

### Síntesis de la pared celular

Cicloserina

Vancomicina

Teicoplanina

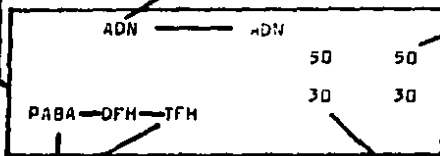
Penicilinas

Cefalosporinas

### Replicación del ADN

Ácido nalidixico

Quinolonas



### Síntesis de proteínas

unión al fragm. 50 S

Eritromicina

Cloranfenicol

Clindamicina

### Metabolismo del Ac. fólico

Sulfonamidas

Trimetoprim

### Síntesis de proteínas

unión al fragmento 30S

Tetraciclina

Estreptomina

Gentamicina

Amikacina

Espectinomina

### Membrana citoplasmática

Polimixinas

Sin embargo, la realización de pruebas "in vitro" a los antimicrobianos para el caso de los anaerobios, este perfectamente justificado, y son de utilidad si para aquellas instancias de fepas efectivamente resistentes o para estudios de índole epidemiológica en los grandes hospitales, donde las infecciones anaeróbicas mantienen una elevada prevalencia, resultando provechoso en consecuencia, hacer antibiogramas periódicos de bancos de cepas aisladas, para elaborar esquemas de tratamiento que tengan una alta probabilidad de éxito al aplicarse prospectivamente en los diferentes centros hospitalarios, satisfaciendo así sus necesidades particulares.

Por tanto, la microbiología anaeróbica constituye un área de interés constante en el campo de acción de la Infectología. El conocimiento de aspectos técnicos y la asignación de un mínimo de recursos materiales coadyuvarían de una manera notable, para que en nuestro medio, se resolvieran los problemas del paciente afectado, y mejoraría la capacidad profesional del personal médico-laboratorial.

Frecuentemente se habla de cefalosporinas de 1a, 2a, y 3a generación; las primeras descubiertas en 1962, y las últimas a partir de 1977 todas ellas se preparan a partir del ácido 7-amino cefalosporínico. En general podemos afirmar que las de la 1a generación incluyen en su espectro algunas enterobacterias como *E. coli*, las de 3a generación, tienen diferencias estructurales aún más marcadas y una actividad antibacteriana más amplia, poseen mayor estabilidad frente a beta-lactamasas por lo que tienen acción inhibitoria contra gérmenes resistentes a las anteriores como *Klebsiella*, *enterobacter*, *serratia*, y *seudomonas*.

Las cefalosporinas de 3a generación como Cefotaxima, ceftizoxima, moxalactam, ceftriaxona y ceftacidina, poseen un amplio espectro de acción contra Gram Negativos debido fundamentalmente a su elevada resistencia a la acción de beta-lactamasas.

El principal efecto colateral de las cefalosporinas es la reacción alérgica que puede ser grave o incluso fatal. Los individuos que son alérgicos a la penicilina pueden tener una reacción similar. Los pacientes que han tenido una reacción anafiláctica a la penicilina o cefalosporinas, no se les debe poner a prueba con estos antibióticos a menos que exista una infección

especifica que amenace su vida y que requiere el uso de los mismos. Otras respuestas tóxicas pueden ser las alteraciones reversibles de la función renal y la supresión de la actividad de la médula ósea.

Cuando se tiene en cuenta el espectro bacteriano, la seguridad del fármaco, la toxicidad y el éxito terapéutico, una cefalosporina es probablemente el mejor antibiótico aislado actualmente disponible para el tratamiento de las fracturas abiertas.

Sin embargo, el uso clínico de antimicrobianos ha seleccionado muchas cepas bacterianas cuya información genética se ha modificado lo suficiente para ser resistente a uno o varios antibióticos, surgiendo entonces la necesidad de las pruebas de sensibilidad para conocer en un momento dado el comportamiento de una cepa bacteriana.

Los pronósticos de una prueba de sensibilidad antimicrobiana son:

- 1.- Fundamentar el inicio de la terapia cuando es posible.
- 2.- Modificar el agente antimicrobiano o ajustar la dosis de la terapia inicial.
- 3.- Determinar los patrones de sensibilidad de los microorganismos de un hospital o de una población.

En nuestro medio las penicilinas continúan siendo el antibiótico de primera elección, ya que la falta de disponibilidad de las cefalosporinas y su alto costo, así como la escasez en el mercado en nuestro país y su difícil adquisición para nuestros hospitales, nos obligan a seguir utilizando el esquema de insulina combinada con aminoglucosidos disponibles en nuestro medio, como son: Gentamicina, estreptomina, kanamicina y amikacina.

Las penicilinas antiestafilocócicas (metacilina, oxacilina, cloxacilina, dicloxacilina y nafcilina) se reserva su uso, generalmente para el tratamiento de las infecciones por *staphylococcus aureus* resistentes a penicilina. La penicilina G sigue siendo el fármaco más utilizado para el tratamiento de las infecciones en las que se sospecha la presencia de *clostridium* como agente patógeno.

El principal efecto tóxico de la penicilina es la alergia, o en raras ocasiones las penicilinas pueden provocar depresión de

médula ósea, con leucopenia, que generalmente es reversible; afortunadamente, en la mayoría de los casos pueden usarse algunos otros antibióticos alternativos.

En el caso del uso de aminoglucósidos, la ototoxicidad y la nefrotoxicidad son problemas potencialmente importantes en caso uno de ellos, siempre que se usen en dosis terapéuticas durante varios días, debiendo controlarse los niveles sanguíneos para lograr que sean terapéuticos y minimizar la toxicidad, como puede suceder en los casos de osteomielitis, sugiriendo controlar los niveles sanguíneos del antibiótico a intervalos aproximados de entre 7 a 10 días. También es importante controlar la función renal y los niveles séricos de creatinina tres veces por semana o con mayor frecuencia si existe insuficiencia renal. La incidencia general de los aminoglucósidos no se conoce exactamente, aun que se considera menor del 10%.

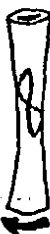








Sin embargo, en situaciones muy especiales, trataremos el uso de cefalosporinas en heridas con una contaminación muy abundante como sucede en accidentes agrícolas en los que existe abundante contaminación de tierra, heces u otros materiales extraños principalmente en lesiones de tipo III de acuerdo a la clasificación de Gustilo-Anderson.



# CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DE LA DIAFISIS TIBIAL

( JOKNER — WRUHS )

LA CLASIFICACION ESTA BASADA EN UN CRITERIO MORFOLOGICO, QUE RELACIONA EL MECANISMO DEL ACCIDENTE ASI COMO EL GRADO DE CONMINUCION. EN RESUMEN, LAS FRACTURAS ESTAN CLASIFICADAS EN ABIERTAS O CERRADAS ( 3 GRADOS ).

A SIMPLE			B ALAS DE MARIPOSA			C CONMINUTA		
A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	C-1	C-2	C-3
ESPIRAL	OBLICUA	TRANSVERSO	TORSION	ALA DE MARIPOSA	VARIAS FLECIDNES	TORSION	SEGMENTARIA	TRITURAR
								
BIENES	MOTO	FUTROLO MOTO	BIENES	ATROPELLAMIENTO		ALTA VEL BIENES	ATROP A.V.	GUERRA
TORSION	FLEXION IRRES.	FLEXION PURA	TORSION FLEXION	FLEXION MAS COMPRESION		TORSION	PTS. FLEXION	TRITURAR

FRACTURAS POR TORSION: A1, B1, C1

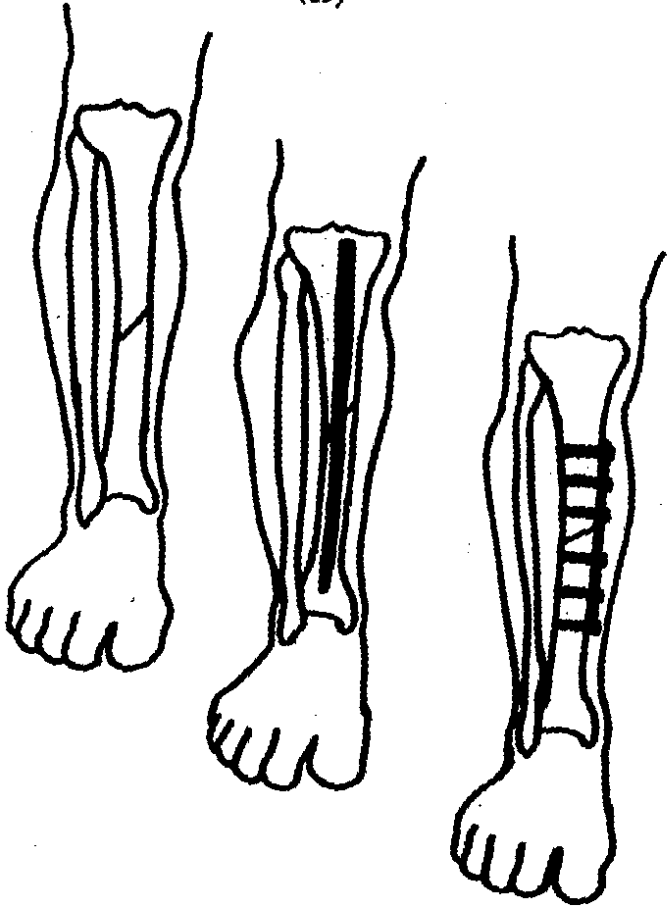
FRACTURA HELICOIDAL, LA OTRA FRACTURA LONGITUDINAL DE LA TIBIA, COMUNENTE A OTRO NIVEL

FRACTURAS POR FLEXION: A2, A3, B2, B3, C2

FRACTURA TRANSVERSA EN EL LADO DE TENSION (FULCRO OPUESTO)

FRACTURA POR ESTALLAMIENTO: C3

(23)



FRACTURAS EXPUESTAS DIAFISARIAS TIBIALES TRATADAS MEDIANTE  
FISURACION INTERNA RIGIDA

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de pacientes tratados en el servicio de Urgencias y Extremidad Pélvica del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes comprendido de Enero de 1986 a Diciembre de 1987 comprendiendo un grupo de 20 pacientes con Fracturas Expuestas Grado I y II Diafisarias Tibiales

La edad de estos pacientes varió de 18 a 67 años de edad (edad media de 42.5), observándose mayor predominio en la tercera década.

Respecto al sexo, 13 casos fueron del sexo masculino y 7 del sexo femenino.

De acuerdo al grado de exposición: 14 fueron G I y 6 G II.

Con respecto a la clasificación de las fracturas diafisarias - Tibiales según Johner se encontraron 13 pacientes con fx. tipo A 5 pacientes con fx. tipo B y 2 pacientes con fx. tipo C

Observando el tiempo de hospitalización de los pacientes, la mayoría (13 pacientes) tuvo una estancia de 5 a 10 días.

9 de las fracturas se encontraron en el lado derecho y 11 en el lado izquierdo.

El manejo establecido en forma general de la lesión en sí, se realizó insistentemente en el marco teórico:

- I. Se inició antibióticoterapia utilizando Penicilina G Sódica Cristalina a razón de 100 000 U por Kg. de peso, asociado con antibiótico de tipo Gentamicina, Kanamicina.
- II. Para la protección antitetánica se utilizó toxoide tetánico 0.5 ml.
- III. Cura descontaminadora basada en los principios de Trueta (--- Técnica de los 5 puntos). Se utilizó síntesis con placa en 12 casos, síntesis con tornillos en 2 casos y enclavado con CEM de Müller en 4 casos

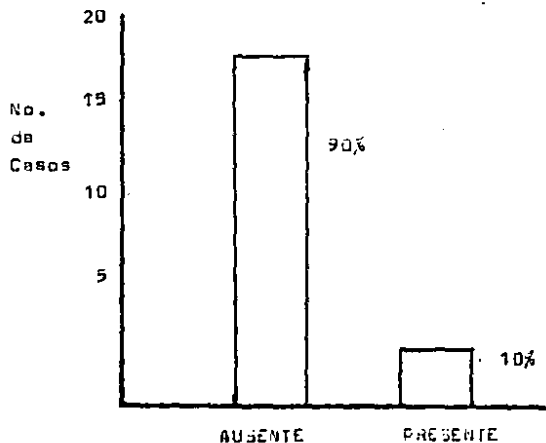
(26)

RESULTADOS

Para la evaluación de resultados se utilizó la siguiente tabla de valoración:

CONCEPTO	EVALUACIÓN	
PUNTUACIÓN	2	1
a) Infección ósea	NO	SI
b) Consolidación	Completa	Incompleta
c) Cicatrización de la herida	SI	Dehiscencia
d) Movilidad de Rodilla y Tobillo	Normal	Restringida

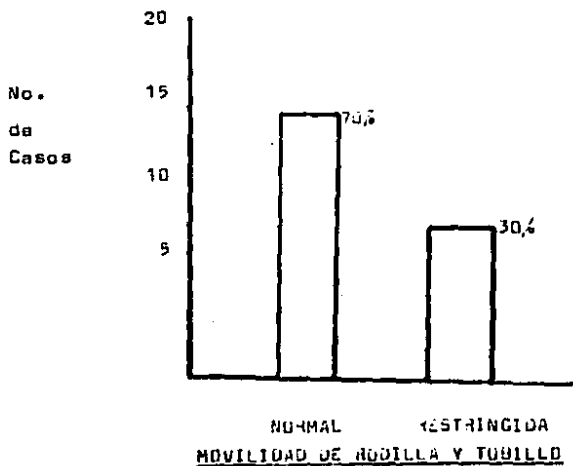
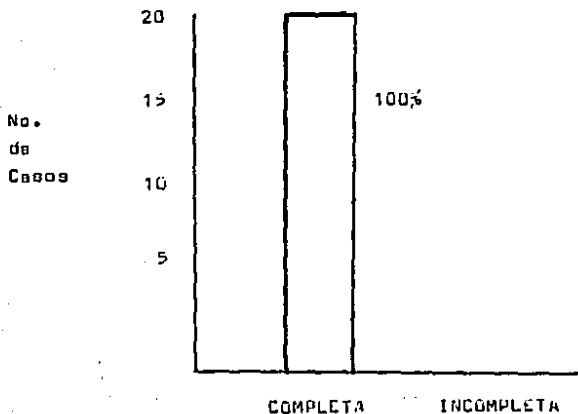
Los resultados obtenidos se muestran en las graficas siguientes:



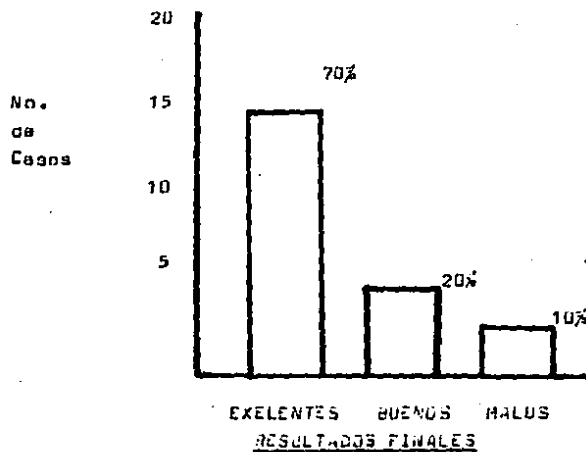
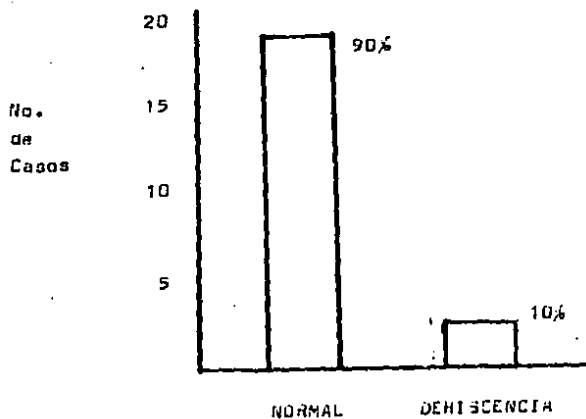
INFECCION OSEA

(27)

CONSOLIDACION



(24)  
CICATRIZACION DE LA HERIDA



COMENTARIO

Nuestro objetivo primordial en este estudio observacional y retrospectivo es con el fin de evaluar el marco teórico de tratamiento de fracturas expuestas y el práctico llevado a cabo en el servicio de Urgencias y Extremidad Pélvica y que nos permitió llevar a cabo una evaluación final.

1. Las lesiones se presentan con mayor frecuencia en personas jóvenes en la segunda y tercera década de la vida.
2. Predomina el sexo masculino en relación 2:1
3. Como concuerdan la mayor parte de los autores, la tibia, es el hueso más afectado por su menor cubierta muscular y el más expuesto, fuera de la mano, a traumas.
4. Las lesiones de 1er. grado fueron las más observadas y las de éstas por accidentes de tránsito y deportivo de contacto como mecánico lesional.
5. De acuerdo al manejo de antibióticos, aunque las cefalosporinas se indiquen como el antibiotico de elección, su costo y difícil adquisición, así como su escasez en el mercado, nos obliga a seguir utilizando el esquema de penicilina asociada con aminoglucósidos.
6. Debe promoverse la fijación interna rígida primaria en las fracturas expuestas tibiales ya que los resultados son satisfactorios apegándose a los principios de tratamiento.

CONCLUSIONES

1. Sin duda alguna, la base del éxito en las fracturas abiertas o compuestas se basa en un buen debridamiento de la herida, por lo que seguiremos perfeccionando la técnica de los 5 puntos establecida por Trueta.
2. El manejo y osteosíntesis de la fractura expuesta, deberá valorarse previamente, ya que todas éstas no necesariamente deberán ser tratadas en forma inicial, sino que deberá evaluarse en una segunda intención, de acuerdo a la más reciente clasificación de Gustilo Andersen.
3. La estabilización de la fractura con material de síntesis, ha demostrado que éstos no son causantes de infección, sino que por el contrario, la estabilización evita infecciones agudas.
4. Todas las fracturas abiertas, posterior a la fijación con material de osteosíntesis deben completarse su manejo con antibióticos en base a los criterios ya suscritos.
5. Es urgente la necesidad de establecer en nuestro servicio un esquema de antimicrobianos de acuerdo a nuestro medio y recursos, principalmente en heridas contaminadas.
6. La fijación interna primaria en diáfisis tibial ha demostrado ser efectiva y con grandes ventajas sobre los métodos de fijación externa y escayolado.



Bibliography

1. Anderson LH. Treatment of open fractures. A review. Virg. Med. Month 105: 648-657 . 1974
2. Gustilo H Management of Open Fractures: An analysis of 673 cases. Minnesota Med. 54: 185-189 . 1971.
3. Gustilo R. Rex. M. Mendosa. Davis N. Williams. Problems in the management of Type III (severe) Open Fractures. A New Classification of Type III Open Fractures. Department of Orthopaedics. Hennepin County Medical Center. - Park Nicollet Medical Center, Minneapolis Minnesota. In the Journal of Trauma. Vol. 24 No. 6 742-746, 1984.
4. Gustilo R. Simpson L. Nixon Y. Ruiz A. Analysis of 511 open -- Fractures. Clin . Orthop. 50: 143-154. 1969.
5. Gustilo R. Anderson J. Prevention of Infection in the Treatment of One Thousand and Twenty Five Open Fractures of Long bones L. J. Bone Jt. Surg. 55 A: 453-458. 1978
6. Gustilo R. Use of antibiotics in the management of Open -- Fractures. Arch. Surg. 114: 805-808 , 1979.
7. Hamza K. N. Dunkerley J.E. Murray C.M. Fractures of the Tibia J. Bone Jt. Surg. 53a: 658-700 . 1971.
8. Matter P. Grunetzilone. Instabilitaetsfahigkeits Offen Fracture. Langenbecks Arch Chir 523: 658- 860. 1970.
9. Matter P. Trittmann W. The Open Fractures. A Review Hans Huber. 1977.
10. Michael W. Chapman M.D. The use of immediate internal fixation in Open fractures. Orthopaedics Clin. of North America University California. Davis, California. Vol. 11 No. 3 579-591. 1980

(32)

11. Muller M.E. Allgower M. Schneider R. Willenegger. manual de osteosintesis. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. New York. 2a. Edicion en español . 1979.
12. Rittman W. Chibili M. Matter. P. Allgower Open Fractures Long - Term. results in 200 consecutive cases Clin. Orthop. 158: 132-140, 1979
13. Velisakakis K.P. Primary Internal fixation in Open fractures of Tibial Shaft. The Problem of Wound Healing J. Bone Jt. Surg. -- 41B: 342-348, 1959