

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"TRATAMIENTO INICIAL DE HERIDAS EN EXTREMIDADES  
POR PROYECTIL DE ALTA VELOCIDAD"

TESIS

Presentada a la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos

Por

RAUL ANTONIO AMENABAR PERDOMO

En el Acto de su Investidura de

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, Marzo de 1979.

## I N D I C E

- I INTRODUCCION
- II OBJETIVOS
- III MATERIAL Y METODOS
- IV BALISTICA DE LAS HERIDAS
- V RESULTADOS
- VI TABLAS
- VII DISCUSION
- VIII CONCLUSIONES
- IX RECOMENDACIONES
- X BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

En Guatemala, cada día son más los pacientes que llegan con heridas producidas por proyectil de alta velocidad a los diferentes hospitales. Estando de turno en diferentes Servicios de Emergencia pude observar la frecuencia alta de pacientes con heridas en las extremidades por tal tipo de proyectiles.

Actualmente en este país, los Médicos en general, con algunas excepciones, no tienen un concepto general ni específico sobre la conducta a seguir con esta clase de lesiones. No se conocen las características de estas heridas, sus diferentes complicaciones, ni su manejo especial, el cual difiere del tratamiento instituido para otras heridas por proyectiles de fuego que son de velocidad baja, las cuales eran más frecuentes en el pasado. Si la violencia continúa aumentando en Guatemala, se puede asumir que esta clase de heridas serán más frecuentes.

Este trabajo es el resultado de una revisión de las conductas seguidas en el Hospital Militar con pacientes heridos en las extremidades por fusil Galil(que utiliza proyectiles de alta velocidad). De los pacientes ingresados del 29 de octubre de 1976 al 30 de mayo de 1978, se escogieron aquellos en las cuales las fichas clínicas estaba especificado que tenían heridas en las extremidades por proyectiles de fusil Galil.

Los textos generales de Cirugía no nos dan una explicación amplia o no mencionan el manejo de esta clase de heridas, por lo tanto una revisión bibliográfica actualizada es de gran importancia para proceder en la forma adecuada en el manejo de estas afecciones, que como se mencionó anteriormente, la incidencia de este problema es posible que aumente.

## OBJETIVOS

Todo personal Médico y Para-Médico, ya sea en tiempo de paz o de guerra, puede en algún momento estar en contacto con heridas en extremidades por proyectil de alta velocidad.

Por lo tanto es de importancia que se conozcan las conductas ideales a seguir, según las experiencias de instituciones y países donde han tenido más experiencia con esta clase de heridas.

## MATERIAL Y METODOS

Se contó con las fichas clínicas de pacientes ingresados al Hospital Militar en el período de Octubre de 1976 a Mayo de 1978. Fueron utilizadas en la investigación aquellas fichas clínicas en las cuales habían pacientes que habían tenido heridas en extremidades por proyectil de fusil Galil (proyectiles de alta velocidad) siendo estas en número de treinta fichas clínicas.

Con estas fichas clínicas se tabuló lo siguiente:

- a- Edad
- b- Grado Militar
- c- Causa de las heridas
- d- Localizaciones anatómicas de las heridas
- e- Tratamiento recibido al ingreso a la Emergencia del Hospital Militar (Rayos X, profilaxis contra el tétanos, antibiótico-terapia y lavado y debridamiento en Sala de Operaciones).
- d- Infección como complicación.

Se efectuó una revisión bibliográfica sobre la Balística de las heridas y conductas a seguir con heridas en las extremidades por proyectil de alta velocidad.

## BALISTICA DE LAS HERIDAS

Un proyectil de alta velocidad es todo aquel con una velocidad inicial mayor de 610 metros por segundo o 2,700 pies por segundo. Todos los proyectiles con una velocidad inicial menor a esta cifra están clasificados como proyectiles de baja velocidad, siendo estas en su mayoría, las usadas por la población civil. (Tabla I). Las armas de proyectil de alta velocidad como el Galil están limitadas generalmente para el personal militar (Tabla II).

Sobre la patología de las heridas por proyectil de arma de fuego podemos decir que estas se caracterizan por la desvitalización extensa de tejido y de contaminación bacteriana profusa. Toda esta combinación puede producir una infección que puede matar al paciente o a la pérdida inmediata de un miembro. Una infección puede también retardar una reconstrucción y puede dar origen a una osteomielitis crónica y a una pérdida tardía de un miembro.

El tamaño de las heridas depende de múltiples factores siendo el más importante en la actualidad, la velocidad del proyectil que efectúa el daño. La siguiente fórmula demuestra la importancia de la velocidad en la determinación de la energía CINETICA:

$$\text{ENERGIA CINETICA} = \frac{\text{masa por velocidad al cuadrado}}{2}$$

O sea que mientras más velocidad tenga el proyectil, más energía cinética se liberará y más será el daño a los tejidos.

Otros factores como el tamaño, curso, peso, configuración y desintegración del proyectil y los llamados proyectiles secundarios son también importantes en la patología de las heridas por proyectiles.

Al entrar un proyectil de alta velocidad en contacto -

con los tejidos y atravesarlos, la energía cinética que libera el proyectil en su trayecto es transmitida a los tejidos, actuando estos como proyectiles secundarios - "proyectiles secundarios" se le llama a aquellos fragmentos de tejido o hueso que al pasar el proyectil por el tejido les imparte movimiento haciendo que estos se muevan en ángulos rectos en relación con el trayecto del proyectil. Todo esto produce una cavitación extensa con un área extensa de tejidos desvitalizado. Esta cavitación ocurre al pasar el proyectil, efectuándose el máximo de cavitación a los 1,800 micro-segundos después del impacto. Esta cavidad temporal desaparece a los pocos milésimos de segundo y una cavidad estrecha es la que queda. Hay dos eventos corolarios en el mecanismo de destrucción de los proyectiles de alta velocidad: la onda líquida que desplaza los tejidos cuando ocurre la cavitación momentaria puede escojer o contusinar los vasos o nervios que se encuentran adyacentes a la onda. Segundo: aire atmosférico tiende a entrar en la cavidad momentaria en respuesta al vacío que produce ésta, llevando a su entrada cualquier material que esté junto a la puerta de entrada de la herida, por lo tanto dentro de este material puede haber bacterias. En las heridas por proyectil de alta velocidad la cavitación temporal, produce daños en los tejidos vecinos de la cavidad permanente que se observa clínicamente.

Los proyectiles de baja velocidad, los cuales son los más frecuentes productores de heridas en la población civil, la laceración y la trituración son el principal efecto del paso del proyectil, estando este daño confinado a la cavitación permanente del trayecto del proyectil.

El fusil de asalto Galil es una arma individual de propósitos múltiples diseñada para emplearse como arma básica de un ejército. Fue diseñada y desarrollada después de la "Guerra de los 6 Días", por las Industrias Militares de Israel y posteriormente adoptada por las Fuerzas de Defensa Israelíes.

## RESULTADOS

Después de tabular las treinta fichas clínicas tenemos los siguientes resultados:

1. Las edades fluctuaron entre los 15 y 49 años, siendo la edad con más frecuencia la de los 20 años.
2. Del total de pacientes el 36% eran Soldados de Segunda, y el 20% eran civiles. El resto de pacientes - eran personal de tropa.
3. En lo referente a causa de la herida, el 60% de los pacientes se dispararon ellos mismos, el 20% fué que les disparó un compañero accidentalmente y el 20% restante fué por agresión.
4. En localización anatómica de la herida el 26% fué en muslos, el 22% en piernas, el 19% en pies, el 16% en antebrazos, el 10% en manos y el 6% en brazos (Tabla III)
5. El 100% de los pacientes tienen placas de Rayos X.
6. En lo referente a profilaxis contra el tétano, dada al ingresar a la Emergencia al paciente: el 53% no tuvieron profilaxis antitetánica, el 33% recibieron tratamiento con Toxoide, y el 13% se les proporcionó tratamiento con Toxoide más antitoxina tetánica equina (Tabla IV).
7. El 63% (19) de los pacientes se les efectuó lavado local en el Servicio de Emergencia y un 37% (11) de los pacientes se les efectuó lavado y debidamiento en Sala de Operaciones.
8. De los 30 pacientes el 93% (28) recibieron tratamiento con antibióticos. De los que recibieron antibióticos el 78% recibieron tratamiento con Penicilina, el 14% con Penicilina Cristalina más Clorafenicol, el 4% con Tetraciclina y el restante 4% con Eritromicina.

9. La incidencia de infección con tratamiento con antimicrobianos fué de 43%.
10. De los pacientes que presentaron infección, fueron tratados inicialmente con los siguientes antibióticos: 70% Penicilina, 23% Penicilina Cristalina más Cloranfenicol, el 8% no fueron tratados con antimicrobianos.

TABLA No. 1

PROYECTILES DE BAJA VELOCIDAD

CALIBRE	VELOCIDAD INICIAL (Pies por segundo)
25 Automatic	820
30 Mauser	1420
32 Automatic	720
357 Magnum	1450
9 m/m	1150
38 Special Super X	1175
38 Special Match	845
38 Super Speed	1300
380 Automatic	970
45 Automatic	860
M-1=0.30	1300
22 Short Super Speed	1125
22 Long Super Speed	1240
22 Long Rifle Super Speed	1365
22 W.R.F.	1450
22 Short Leader	965
22 Long Rifle Leader	1145
22 Long Rifle Super-Match Mark II y III	1145
22 Winchester Automatic	1055

NOTA: Por lo general cada calibre tiene algunas características específicas, pero la velocidad inicial es casi siempre la misma.

TABLA No. 2  
PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD

CALIBRE	VELOCIDAD INICIAL (pies por segundo)
5.56 milímetros (fusil Galil)	2700
.220	4110
.222	3200
.243	3500
.244	3500
.257	2900
.270	3250
.30-30	2410
.308	2860
.30-06	3280
.358	2730
.375	2740

TABLA No. 3  
LOCALIZACION ANATOMICA DE LAS HERIDAS

LOCALIZACION	PACIENTES
Muslos	8
Piernas	7
Pies	6
Antebrazos	5
Manos	3
Brazos	2

TABLA No. 4

TRATAMIENTO	PACIENTES
Ningún	16
Toxoidemas Antitoxina Tetánica	4
Toxoide	10
Antitoxina Tetánica	1

TABLA No. 5

CLASE DE ANTIBIOTICOS USADOS AL INGRESO

TIPO DE ANTIBIOTICOS	PACIENTES
Penicilina	22
Penicilina Cristalina más clorafénicol	4
Tetraciclina P.C.	1
Eritromicina P.O.	1

TABLA No.6

CLASE DE ANTIBIOTICO USADO INICIALMENTE EN RELACION CON PACIENTES QUE PRESENTARON INFECCION POSTERIORMEN-  
TE.

ANTIBIOTICO USADO	PACIENTES
Penicilina Cristalina I.V.	8
Penicilina Cristalina más clo- ranfenicol	3
Penicilina Procaina I.M.	1
Ningún antibiótico	1

#### DISCUSION

Después de revisar la bibliografía existente, considero que en todo paciente herido en las extremidades por proyectil de alta velocidad, se debiera de tener en consideración las siguientes recomendaciones:

##### Tratamiento inicial de primeros auxilios:

Idealmente esta clase de heridas debieran de ser atendidas en el lugar del accidente o del atentado. El tratamiento de primeros auxilios de estas heridas debe de ser simple: aplicación de un vendaje compresivo, control del sangrado, administración de analgésicos fuertes, inmovilización de las extremidades y la administración de sangre o expansores del volumen plasmático. En ciertas circunstancias la inyección del toxoide tetánico y de la iniciación de la antibioticoterapia pueden considerarse como medidas de primeros auxilios.

La aplicación de la curación es simple y una vez puesta en su lugar no debe de removese hasta que se llegue al lugar donde se dará el tratamiento inicial definitivo. Generalmente con la aplicación de esta curación se está controlando también la hemorragia. En ocasiones especiales un tornique neumático, si se tiene a la mano, debe de ser puesto y este debe de estar inmediatamente proximal a la herida y debe de ser dejado hasta que el volumen sanguíneo pueda controlarse sin este.

El valor de la inmovilización es de gran importancia. Las extremidades superiores se pueden inmovilizar, dejando estas con un vendaje sobre el tórax. Para la inmovilización inicial se pueden usar tablillas o tracciones, siempre recordando que las extremidades deben estar antes bien protejidas con alguna curación o papel de algodón "guata".

Un buen analgésico debe de ser administrado al herido como el Sulfato de Morfina a dosis de 8-15 mg. vía sub-cutánea o usar la Meperidina a dosis de 75-150 mg bucalmente o por vía intramuscular cada tres o cuatro horas. Siem-

pre recordar que dosis masivas, pueden en caso de choque agravar el estado general del paciente.

En los pacientes severamente heridos se debe de considerar el uso de transfusiones de sangre completa para evitar el choque. En lugares donde no se puede conseguir sangre, se debe administrar expansores del volumen plasmático.

En general, el principal propósito de los primeros auxilios es que el paciente no entre en estado de choque y que no sufra las consecuencias secundarias de este.

#### Tratamiento inicial definitivo:

Se entiende que este tratamiento es aquel que recibe el paciente al ingresar a un centro hospitalario.

El choque en estos pacientes es producido por pérdida masiva desangre de las extremidades. Las medidas de primeros auxilios de inmovilización y de reposición de sangre, deben de continuar hasta poder corregir el choque. Las conductas quirúrgicas, por lo general, deben de ser dejadas para después, cuando el choque esté corregido, claro está que en casos especiales en que la hemorragia es severa y una intervención quirúrgica para ligar los vasos sanguíneos y controlar la hemorragia pueden ser un procedimiento de suma importancia para salvar la vida del paciente.

A todo paciente se le debe de dar profilaxis contra el tétanos. Un buen lavado y debridamiento es la parte más importante en la profilaxis contra el tétanos. El método de profilaxis contra el tétano no debe de ser estandarizado, cada paciente debe de ser tratado individualmente.

La inmunidad pasiva de la antitoxina tetánica es de corta vida, entre más dosis de antitoxina, mayor será su duración. En los casos en que la antitoxina está indicada se debe usar de preferencia la antitoxina tetánica humana a dosis de 250 a 500 unidades I.M., si no se tiene esta, - usar la antitoxina equina o bovina y la dosis mínima debe de ser de 5,000 unidades I.M. Tétanos puede desarro-

cial después de la primera semana. El uso de toxoide es recomendable para efectuar una inmunización básica y como refuerzo(3 dosis, la segunda al mes, la tercera a los 6 o 12 meses, refuerzos cada 4 años) A pesar de estar el paciente cubierto con inmunidad pasiva, se recomienda el uso de "refuerzo de herida". Hay que recordar que cuando no se tiene antitoxina humana se debe efectuar la prueba de sensibilidad previa para el uso de la antitoxina equina o bovina. Se recomienda el siguiente esquema de profilaxis contra el tétanos:

- a- Pacientes que han tenido su inmunización básica y sus refuerzos en los últimos 4 años, se les dá 0.5ml de toxoide I.M.
- b- Los que tienen su inmunización básica, pero no refuerzo, se usa de nuevo 0.5 ml de toxoide I.M y si la herida está muy contaminada se usa además antitoxina tetánica.
- c- Pacientes con heridas limpias pero que no tienen inmunización básica, se dá toxoide.
- d- Si la herida está potencialmente contaminada o muy sucia se usa la antitoxina tetánica más el toxoide.

La mayoría de autores recomiendan el uso de antibióticos en esta clase de heridas. Las cefalosporinas(cefalotina y cefalozina) son los antibióticos más efectivos en el tratamiento de estas heridas, ya que estos agentes son efectivos contra todos los organismos gram-positivos incluidos los estafilococos coagulasa positivos y coagulasa negativos, la mayoría de Escherichia Coli, Klebsiella y Proteus, no incluyendo las pseudomonas. Estas bacterias mencionadas son las más frecuentemente encontradas en cultivos de esta clase de heridas. También se pueden encontrar Streptococos hemolíticos y no hemolíticos, aerobios y anaerobios."El germen más frecuente encontrado es el Estafilococo coagulasa positivo, de los cuales el 70% son resistentes a la penicilina y estreptomicina, pero son sensibles en un 100% a la cefalotina(12).

La dosis de cefalotina es de 100 miligramos por kilogramo de peso corporal intravenosa dividida la dosis en cada 6 horas (adultos y niños). La mayoría de los autores modernos recomiendan el uso de las cefalosporinas, pero un pequeño grupo usa la "penicilina Cristalina y la Estreptomicina a la siguientes dosis: Penicilina Cristalina 10 millones intravenoso por goteo continuo al día más 0.5 gramos de Estreptomicina intramuscular cada 12 horas. En niños la dosis es de 100,000 unidades de Penicilina Cristalina por kilogramo de peso corporal al día intravenosa más 7.5 miligramos de Estreptomicina por kilogramo de peso corporal cada 12 horas" (12). Los antibióticos se pueden cambiar durante la cura y cierre de las heridas, pero estos cambios deben de ser basados en cultivos y determinación de sensibilidad de los agentes patológicos. El Cloranfenicol está descontinuado en la terapéutica moderna debido a su complicación rara de agranulocitopenia. Siempre es de recordar las reacciones anafilácticas hacia los antibióticos, por lo que se debe de efectuar una buena historia si es posible. Al iniciar los antibióticos se debe de tener a mano epinefrina para prevenir cualquier reacción alérgica. El uso de la terapéutica de antibióticos debe de seguirse por lo menos 5 días después de que toda evidencia clínica de infección ha desaparecido.

A todo herido se le deben de tomar placas de Rayos X del área afectada para descartar fracturas u otras lesiones.

Después del control del choque y que el paciente está estabilizado la Cirugía debe de efectuarse. Todo paciente con heridas por proyectil de alta velocidad debe de efectuarse LAVADO Y DEBRIDAMIENTO EN SALA DE OPERACIONES. Se debe de efectuar una inspección minuciosa del miembro afectado. Se debe de buscar por el orificio de entrada y de salida del proyectil, así como la presencia de buena circulación. Incluyendo el examen digital de las arterias distales a la herida y si es posible evaluar la integridad de los nervios.

Hay casos en que la herida es tan extensa que la amputación es la conducta a seguir, pero en la gran mayoría de los ca-

sos se debe de efectuar una exploración de la herida y posteriormente se decidirá la conducta a seguir. La de cisión de una amputación no es fácil, pues si hay gran daño al tejido y no hay esperanza de salvar el miembro es preferible amputar este en estos momentos que dejar un miembro que probablemente tendrá complicaciones y se tendrá que amputar en el futuro.

La extremidad afectada debe de ser lavada con abundante agua y jabón, y se debe de rasurar en un área considerable.

La técnica operatoria siempre varía dependiendo de la localización y severidad de la herida, pero hay varios principios de Cirugía que pueden ser considerados en las intervenciones quirúrgicas de heridas por proyectil de alta velocidad en las extremidades, siendo estos los siguientes:

1. Se debe de efectuar la incisión a lo largo del eje de la extremidad. Las líneas naturales de la piel deben de seguirse, en especial las de la mano y pie.
2. Se debe de conservar lo máximo de piel posible.
3. Se deben de retirar todas las partes de tejido desvitalizado.
4. Se deben de retirar los cuerpos extraños accesibles, en especial fragmentos del proyectil en articulaciones, - los cuales producen una fibrosis periarticular y también una condrolisis. Intoxicación crónica de plomo se ha reportado como una complicación retardada.
5. Se deben de retirar los fragmentos de hueso contaminados o libres, pero los fragmentos adheridos a tejidos blandos, limpios y con circulación aparente deben de dejarse.
6. Se deben de irrigar las heridas con abundante solución salina (es muy importante el volumen de solución salina).

usada, la cual no debe ser menos de 10 litros), o con alguna solución antibacteriana como 1 a Cloredixina (hibitane) o Yodo(Betadine).

7. Hay que manipular los tejidos con fineza, se deben ligar vasos sanguíneos y aproximar tejidos sanos para evitar espacios muertos.
8. No es aconsejable hacer fijación interna donde se encuentran fracturas por el alto grado de infección de estas, únicamente efectuar lavado y debridamiento. Posteriormente al estar la herida limpia y sin signos de infección se efectúa la fijación interna deseada.
9. Las heridas deben de dejarse abiertas, pero se deben de cubrir tendones, hueso y nervios con tejido sano. El cierre primario de estas heridas tiene un índice elevado de infecciones. El cierre primario es aconsejable únicamente cuando la herida está bastante limpia y cuando no han pasado más de 6 a 8 horas después de la lesión. En manos y articulaciones algunos autores recomiendan que no se dejen abiertas las heridas.
10. Se debe de dejar drenaje en aquellas heridas donde se deje un espacio muerto.
11. Las heridas deben de dejarse empacadas con gasa fina embebidas con alguna solución bactericida, no muy apretadas para que no afecten la circulación y que permitan el drenaje.
12. Hay que inmovilizar la extremidad, ya sea en forma rígida por el método de Hoffman(Fijación de clavos unidos a tutores externos), con yeso o con algún otro método de inmovilización.

Otro aspecto de importancia es el de efectuar como rutina, cultivo de las heridas en Sala de Emergencia al ingreso, y antes de cerrar la herida.

Esto es en general el mensaje que se desea dar en relación con las conductas a seguir con pacientes con heridas en las extremidades por proyectil de alta velocidad.

#### CONCLUSIONES.

1. Toda herida por proyectil de alta velocidad en las extremidades debe de recibir el tratamiento de lavado y debridamiento en Sala de Operaciones.
2. A todo paciente se le debe tratar profilacticamente con antibióticos y dársele tratamiento profiláctico contra el Tétanos.
3. El tratamiento de estas heridas debe de tener un tratamiento especial que difiera del tratamiento común de las heridas por arma de fuego comunmente encontradas en la práctica civil.
4. La mayoría de los pacientes estudiados la causa de la herida fué accidental, y todos ellos eran soldados jóvenes por lo que podemos concluir que a estas personas no se les ha dado un buen entrenamiento sobre el manejo y uso de sus fusiles.
5. La mayoría de los pacientes recibieron tratamiento con antibióticos a su ingreso al Hospital Militar.
6. En el 53% de todos los pacientes estudiados, no hubo documentación alguna sobre si se les dió profilaxis contra el Tétanos.
7. Solamente el 37% de los pacientes estudiados fueron tratados idealmente con lavado y debridamiento en sala de Operaciones.
8. Todo Médico debe de estar en conocimiento con la balística de las heridas de este tipo y con el manejo especial de heridas en extremidades por proyectil de alta velocidad, ya que su incidencia tiende a aumentar en el futuro.

#### RECOMENDACIONES

1. Todo médico debe de tener un conocimiento básico de las conductas a seguir en heridas por proyectil de alta velocidad y de saber clasificar e identificar a estas.
2. Se debe de entrenar, en especial, al personal de tropa sobre el buen manejo de sus fusiles para así evitar accidentes.
3. Toda herida por arma de fuego debe de recibir un tratamiento de primeros auxilios adecuado y por personal entrenado.
4. En toda ficha clínica de pacientes heridos por proyectiles de arma de fuego debe estar especificado, si es posible, el calibre y características del arma o proyectil que produjo la lesión.
5. A todo paciente con heridas por arma de fuego se le debe de instituir su profilaxis contra el tétanos y se debe de iniciar tratamiento con antibióticos (en especial las cefalosporinas).
6. Toda herida en extremidades por proyectil de alta velocidad, debe de efectuársele lavado y debridamiento en Sala de Operaciones, y recordando, no efectuar cierre primario de heridas, salvo casos especiales.
7. Es importante que el personal Médico este conciente de la gravedad que representan las heridas por proyectil de alta velocidad en extremidades, por el gran daño que estas producen a los tejidos afectados.
8. Se debiera tener un consenso general o un protocolo a seguir sobre las conductas a seguir en casos de heridas en extremidades por proyectiles de alta velocidad, en especial en los hospitales Militares.

## Bibliografía.....

21. CUSTILLO RAMON B Y ANDERSON JOHN T. Prevention of Infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures on long bones. Journal of Bone and Joint Surgery. June 1976. Volume 58-A Pag. 453-458.
22. ASHBY, MILTON E. Low velocity Gunshot Wounds Involving The Knee Joint. Surgical Manament. The Journal of Bone and joint Surgery. July 1974. Volume 56-A Pag. 1047-1052.
23. JACKSON HAMILTON. Gunshot Wounds. New Zealand Orthopedic Association. Journal of Bone and Joint Surgery. May 1975, Vol. 57-B Pag. 255
24. NIXON J R Gunshot Wound of the Knee. Journal of Bone and Joint Surgery. May 1977. Volume 59-B Pag. 265.
25. Seelenfreund. My Pwled. I. Primary Closures of Combat Wounds. Israel Orthopaedic Society. Journal of Bone and Joint Surgery. August 1976. Volume 58-B Pag. 381.
26. KINMAN, PHILIPP Y CATANZARO, ROBERT. Gunshot Wounds Of Extremities. Proceedings. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. October 1975. Pag. 1029-1030.

## BIBLIOGRAFIA

1. HOWLAND, SLOCUM Y RITCHIE, STERLING. Gunshot Fractures in civilian practice. The Journal of Bone and Joint Surgery. January 1971. Volume 53-A Pag. 4755.
2. KEGGI, KRISTAPS J Y SOUTHWICK, WAYNE O. Early Care of Severe Extremity Wounds: A Review of the Vietnam Experience and its civilian Applications. Instructional Course Lectures of the American Academy of Orthopedic Surgeons. Volume XIX. 1970 pag. 183-203.
3. DAVIS CRISTOPHER. Tratado de Patología Quirúrgica. Editorial Interamericana. Décima Edición. 1974. Volumen Pag. 319-320, 350-352.
4. BRAV, ERNEST A Y HUGHES CARL. The Importance of Proper early managment of Wounds of the extremities. Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopedics. Volume XII Pag. 44-58.
5. BROWN PAUL W. A rational Approach to the avoidance on Infection in open Wounds. Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopedic Surgeons. Volume XXVI 1977 pag. 47-53.
6. CARR CHALMERS R Y STEVENSON, CLIFFORD A. The treatment of Missile Wounds of the Extremites. Instructional Course Lectures. The american Academy of Orthopaedics Surgeons. Volume XI Pag.. 189-209.
7. COJULUN RODOLFO. Tesis HERIDAS POR ARMA DE FUEGO EN MIEMBROS. Agosto 1972.
8. Hoja de estudios del Departamento de Armas de la Brigada Militar "Guardia de Honor". Tema: Fusil de Asalto Galil. Ejército de Guatemala.
9. ECKERT CHARLES. Emergency Room Care. Little Brown and

Bibliografía.....

Company. Boston 1967. Pag.108,180-181.

10. COMPERE, EDWAR L. Fracturas. Editorial Inteamerica- Quinta Edición Pag.52-60.
11. BALLINGER, RUTHERFORD ZUIDEMA. The Management of Trauma. W.B. Saunders Co. Novembre 1968. Pag.457-458.
12. PATZAKIS, MICHAEL Y HARVEY PAUL J. The Role of Antibiotics in the Management of open fractures. Journal of Bone and Joint Surgery. April 1974. Vol 56-A Pag.532-540.
13. ROCKWOOD, CHARLES A. y GREEN DAVID P. Fractures J. B. Lippincott Co. Volume I 1975, Pag.143-144,121-135.
14. American College of Surgeons. Early Care of Acute Soft Tissue Injuries. W.B. Saunders Co. Second Edition Pag. 3-5, 17-28.
15. DUNCAN JAN Y KETTELKAMP, DONALD B. Low-Velocity Gunshot Wounds of the Hand. Archives of Surgery. 1974. 109:395-397.
16. Military Surgical Manuals, National Research Council. Gunshot Fractures. Orthopaedic Subjects. W.B. Saunders Company 1942. Pag. 157-171.
17. HENNESSY MICHAEL J Y BANKS, HENRY H° Extremity Gunshot Wound And Gunshot Fracture in Civilian Practice. Clinical Orthopedics and Related Research. January 1976 114:296-301.
18. MC LAUGHLIN HARRISON. Prophylactic Antibiotic Therapy.- Trauma. Saunders Company.1959. Pag.71-74.
19. CHRISTOPHER FREDERICK War Injuries. Texbook of Surgery Saunders Co. Pag. 131-139.
20. CAVE EDWIN F. Treatmen of open fractures. Fractures and other injuries. The Year Book Publishers Inc. Chicago 1958 Pag.670-685.

Paul Amoralf

Br. Raul Amoralf Pardón

R. Amoralf

Asesor

Dr. Eduardo Silva

J. G. Silveira

Revisor

Dr. Jorge Gilberto Penagos

C. G. Penagos

ector de Fase III

Dr. Celio da Leão

P. C. da Leão

Secretario General

Dr. Pedro C. da Leão

Vo.Bo.

P. C. da Leão

Decano