

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS 1972

C21AL



**Heridas por Arma de Fuego
en Miembros en Tejidos Blandos
con Fractura Expuesta o
Lesión de Vasos**

Trabajo efectuado con 120 casos de Pacientes estudiados
en el "Hospital Militar de Guatemala", durante el
período comprendido del 1o. de julio de 1968
al 31 de diciembre de 1971.

LUIS RODOLFO COJULUN GARCIA

1972

PLAN DE TESIS

- I. INTRODUCCION
- II. OBJETIVOS
- III. MATERIAL Y METODOS
- IV. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE ELEMENTOS BASICOS DE BALISTICA...
- V. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE CARGAS EXPLOSIVAS Y CARACTERISTICAS DE LOS CALIBRES QUE CON MAYOR FRECUENCIA CAUSARON LESION EN LAS EXTREMIDADES.
- VI. DESCRIPCION DE LAS HERIDAS POR ARMA DE FUEGO.
- VII. DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO
- VIII. CUADROS ESTADISTICOS.
- IX. RESULTADOS Y ANALISIS
- X. CONCLUSIONES
- XI. RECOMENDACIONES
- XII. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Haciendo guardia en la Emergencia del Hospital Militar, me surgió la idea de hacer éste trabajo de tesis, al observar la frecuencia de heridas producidas por arma de fuego en las extremidades por lo que consideré de importancia investigar las causas.

Haré una breve revisión de Balística General, Balística Médica, Mecanismo de Producción de las Heridas, Manejo en la Emergencia de este tipo de heridos, utilizando para tal fin cuadros estadísticos de aquellos casos tratados del 1o. de julio de 1968 al 31 de diciembre de 1971.

Deseo que el presente trabajo sea de alguna utilidad a aquellas personas que por su especialidad se dedican al manejo de este tipo de pacientes en especial al Médico Militar.

OBJETIVOS

El estudio de heridas por arma de fuego es un tema muy amplio y frecuente, todo médico es necesario deba reconocer los caracteres de este tipo de heridas, pues en algún momento del ejercicio de la profesion nos tocará estar frente a una experiencia de esta índole, por lo que uno de los objetivos del presente trabajo es hacer una revisión de la frecuencia causas y manejo de las heridas por armas de fuego. Así mismo recomendaciones para las medidas de seguridad en el uso de armas de fuego.

MATERIAL Y METODOS

La realización del presente trabajo lleva algunas experiencias vividas durante mi práctica de internado en el Hospital Militar y revisión de 120 casos de Paicentes con heridas en miembros, atendidos en el Hospital Militar central de Guatemala, durante el período del 1o. de julio de 1968 al 31 de diciembre de 1971.

Se contó con la colaboración del Departamento de Archivos Clínicos, así como de los libros de Registros de Sala de Operaciones, Bibliografía y Películas del Centro de Estudios Militares y Facultad de Medicina.

Colaboración del General Ricardo Peralta Méndez y Coronel Robert Munding (Q.E.P.D.) para la obtención de los diferentes calibres y características de los proyectiles.

CONSIDERACIONES GENERALES

DEFINICIONES:

- A) ARMA DE FUEGO
- B) PROYECTIL
- C) HERIDA
- D) BALISTICA

A) ARMA DE FUEGO:

Con éste nombre se designa a un grupo particular de instrumentos mecánicos destinados al lanzamiento violento de proyectiles al aire, por lo general en una sola dirección y hacia un blanco.

HISTORIA:

Tiene su origen en la invención de la pólvora atribuido al Monje Alemán Bertoldo Schwartz en 1359.

El principio del funcionamiento se basa en el aprovechamiento de la Energía Almacenada en una cierta cantidad de pólvora, variable según la naturaleza del arma, cuya energía se aplica para trasladar un proyectil hasta el blanco u objetivo, se desarrolla dentro de un tubo llamado boca de fuego para dar al proyectil un movimiento giroscópico.

La denominación de Arma de Fuego usada hasta la fecha es errónea pues dado el principio de su funcionamiento debieran llamarse "Armas termodinámicas" o "Termobalística", reservando el de arma de fuego para los que realmente lanzan este elemento como los lanzallamas. En la actualidad las llamadas armas de fuego se clasifican en:

- i. ARMAS DE REPETICION: Como los fusiles, carabinas, lanzagranadas.
- ii. ARMAS AUTOMATICAS: Se dividen en:
 - a) Semi-Automáticas: Realizan automáticamente solo la carga pistolas, carabinas, fusiles.
 - b) Automáticas: Efectúan por si mismas todas las operaciones de carga y disparo, pistolas, ametralladoras, sub-fusiles.

Respecto al funcionamiento es necesario que sean sencillas, de gran seguridad y resistencia, de fácil aprendizaje y entrenamiento cómodo.

B) PROYECTIL:

"Cuerpo pesado, que animado por una velocidad inicial, es capaz de alcanzar un objetivo y producir efectos sobre el.

Las primeras armas de fuego lanzaban balas de piedra llamadas bolaños, las primeras de hierro se fundieron en Italia en 1326 generalizándose su empleo a principios del S.XV. En el S. XVI se usó el plomo llamándoseles BALAS, el proyectil cilíndrico apareció a mediados del S. XVII.

En 1854 la artillería prusiana empleó un proyectil original con 4 canales helicoidales que la atravesaban de adentro a fuera y que al salir los gases de la pólvora le imprimían un movimiento de rotación alrededor de su eje. Primero aparecieron unos proyectiles que disponían de aletas de forma cilíndrica y cabeza semi-esférica, cónica y luego ojival.

El proyectil de artillería fue evolucionando hasta el actual sin sufrir grandes modificaciones. Los proyectiles de las armas portátiles se llaman Balas los cuales llevan una envuelta de latón y el núcleo es de plomo. Están formados de:

- a) OJIVA: Parte anterior del proyectil de forma cónica, terminando en punta.
- b) CUERPO: Es la parte central del proyectil, es cilíndrico.
- c) CULOTE: Parte posterior del proyectil.

C) HERIDA:

Es la pérdida de continuidad causada por violencia en cualquier superficie corporal, externa o interna.

D) BALISTICA:

"Es la ciencia que estudia el movimiento de los proyectiles, que partiendo del reposo y por la acción de una fuerza recorren el camino de la pieza, atraviesan la atmósfera y chocan o penetran en un medio resistente hasta quedar de nuevo en reposo.

ANIMA: Es el vacío interior de todo cañón de arma de fuego.

Se divide en Balística:

- 1) INTERIOR
- 2) EXTERIOR
- 3) DE EFECTOS

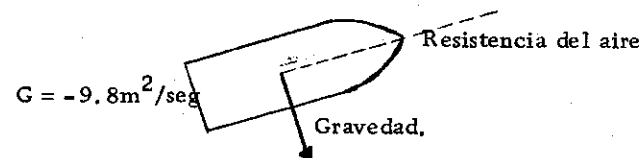
- 1) BALISTICA INTERIOR: Estudia los movimientos del proyectil mientras recorre el ánima de la pieza.
- 2) BALISTICA EXTERIOR: La que se ocupa del proyectil mientras éste permanece en el espacio.
- 3) BALISTICA DE EFECTOS: Son los fenómenos que se verifican cuando llegan los proyectiles a los puntos de caída.

El proyectil se mueve hacia adelante con una velocidad que, nula al principio, puesto que el proyectil está en reposo, aumenta de una manera continua hasta la boca; y el cañon se desaloja hacia atrás con una cierta velocidad de retroceso. Las paredes de la recámara se dilatan y luego vuelven a su posición primitiva en virtud de la elasticidad del metal del tubo.

FUERZAS QUE OBRAN SOBRE EL PROYECTIL

Al mismo tiempo que la gravedad actúa sobre el proyectil en movimiento, calculando la velocidad de caída por la fórmula $v=1/2gt$, la resistencia del aire también actúa, por lo que la trayectoria en el espacio es una línea curva. El proyectil va desalojando en todas las direcciones las capas de aire que sucesivamente se van poniendo en contacto con él, dependiendo de su peso, forma, diámetro y densidad. La forma de proyectil ciclíndrico-cónica o cilindro ojival son las más adecuadas para vencer la resistencia del aire.

A mayor velocidad mayor resistencia del aire

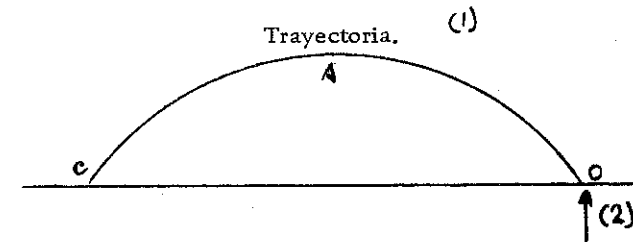


A mayor peso menor resistencia del aire

A mayor diámetro mayor resistencia del aire

A mayor densidad del aire mayor resistencia.

TRAYECTORIA:



Es la curva OAC descrita por el centro de gravedad del proyectil. (1).

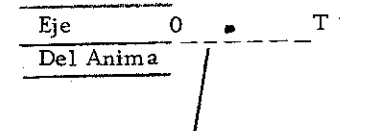
ORIGEN:

De la trayectoria es el centro O de la boca de la pieza en el momento del disparo. (2)

ELEMENTOS INICIALES:

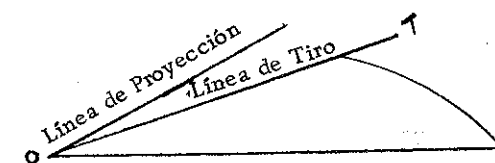
- a) LINEAS: 1) Línea de Tiro:

Es la prolongación OT del eje del ánima al estar determinada la puntería. (1)



- 2) Línea de Proyección:

Es la tangente OP a la trayectoria en el origen.



b) PLANOS: 1). Plano de tiro:

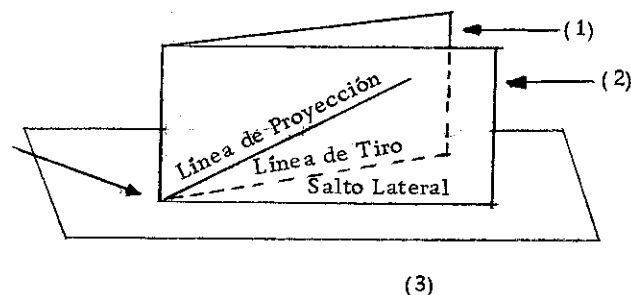
Es el plano vertical que contiene la línea de tiro (1)

2) Plano de Proyección:

Es el plano vertical que contiene la línea de proyección. (2)

3) Horizonte del Arma:

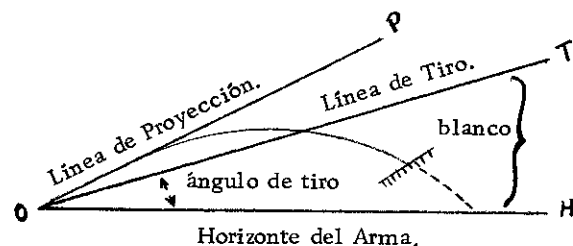
Es el plano horizontal que pasa por el origen. (3)



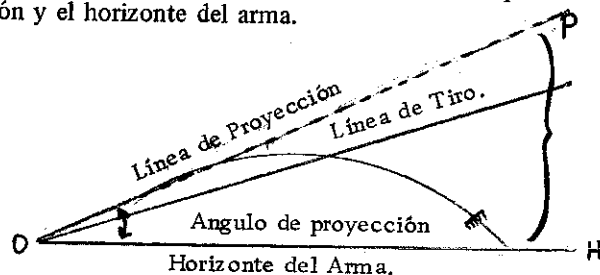
c) ANGULOS VERTICALES:

Se miden en el plano de tiro y desde el horizonte de la pieza.

Angulo de Tiro: Es el ángulo TOH formado por la línea de tiro y el horizonte del arma.



Angulo de Proyección: Es el ángulo formado POH por la línea de proyección y el horizonte del arma.

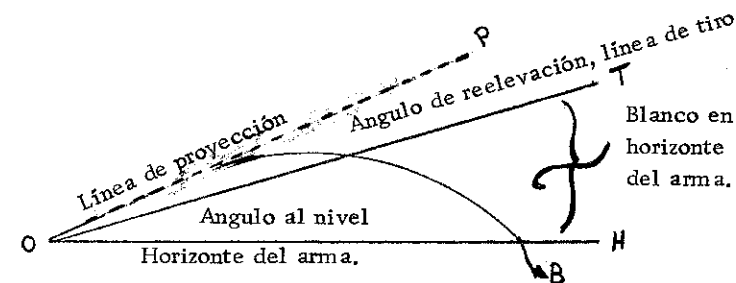


Angulo al Nivel:

El ángulo de tiro se llama ángulo al nivel o ángulo de elevación cuando el blanco (B) está situado en el horizonte del arma.

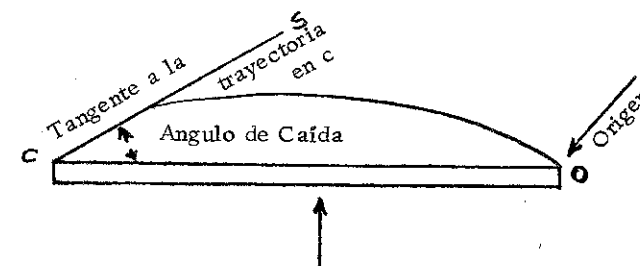
Angulo de Reelevación:

Debido a la vibración del arma durante el disparo, la línea de tiro no coincide con la línea de proyección. Se llama ángulo de reelevación o ángulo de vibración, TOP, hay diferencia entre el ángulo de proyección y el ángulo a nivel. Lo forman la línea de proyección y la línea de tiro. Su valor es siempre muy pequeño de algunos minutos solamente y se determina experimentalmente.



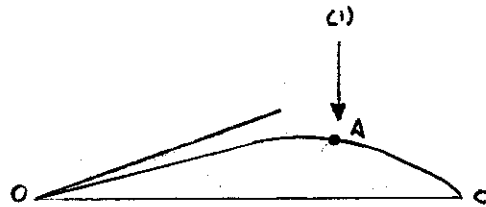
ELEMENTOS FINALES:

- 1) PUNTO DE CAIDA: Es el punto C donde la trayectoria encuentra al plano horizontal que pasa por el origen.
- 2) ANGULO DE CAIDA: Es el ángulo OCS formado en el punto de caída por el horizonte del arma y la tangente CS a la trayectoria.
- 3) ALCANCE: Es la distancia OC entre el origen y el punto de caída. (1)

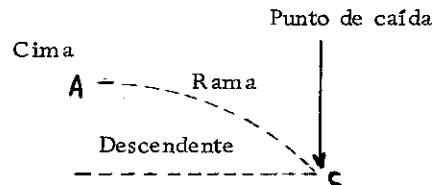


ELEMENTOS INTERMEDIOS:

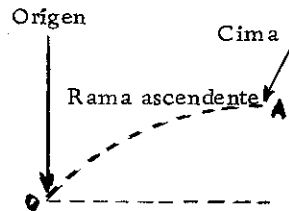
- a) CIMA: Vértice o punto culminante, es el punto A más alto de la trayectoria. (1)



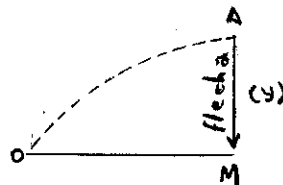
RAMA ASCENDENTE: Es la parte OA de la trayectoria, entre el origen y la cima.



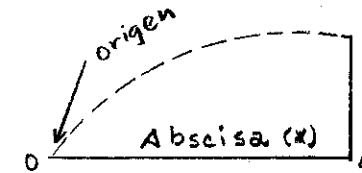
RAMA DESCENDENTE: Es la parte AC de la trayectoria, desde la cima al punto de caída.



ORDENADA: Para un punto cualquiera de la trayectoria F por Ej. Es la distancia FE del punto al horizonte del arma. Se le llamará gamma.

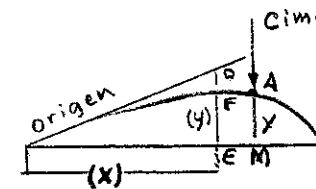


ORDENADA MAXIMA: Es la ordenada AM que corresponde a la cima. Se designa por (y).

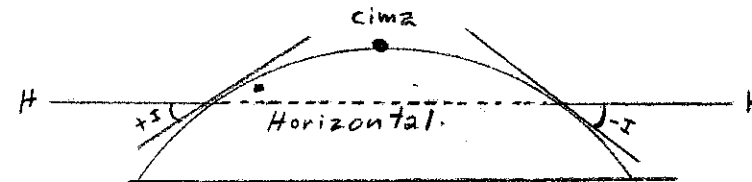


ABSCISA: para un punto cualquiera de la trayectoria (F por Ej.) es la distancia OE del origen al pie E de la ordenada correspondiente a F. Se designa por (x)

DESCENSO: Para cualquier punto de la trayectoria es la distancia vertical DF desde la línea de proyección a ese punto.



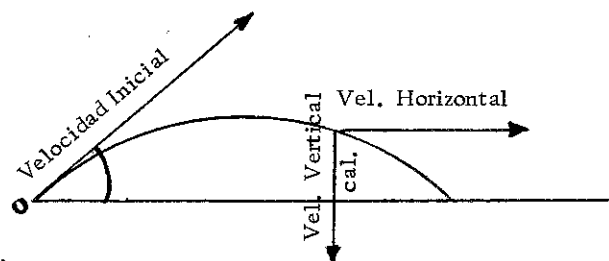
INCLINACION: En cualquier punto de la trayectoria es el ángulo I formado en ese punto por la tangente a la trayectoria y la horizontal.



La inclinación en el origen es el ángulo de proyección. Es positiva y disminuye continuamente hasta tomar un valor cero en la cima en que la tangente a la trayectoria es horizontal. A partir de la cima, en toda la rama descendente la inclinación es negativa y aumenta continuamente en valor absoluto. A la inclinación de la trayectoria se ha dado nombres en el origen y, punto de caída y son ángulo de proyección y de caída.

VELOCIDADES:

- a) VELOCIDAD INICIAL: Es la velocidad de origen del proyectil.
- b) VELOCIDAD TANGENCIAL: Es la velocidad del proyectil en el sentido de la trayectoria.
- c) VELOCIDAD HORIZONTAL: Es la proyección de la velocidad tangencial sobre el plano horizontal.
- d) VELOCIDAD VERTICAL: Es la proyección de la velocidad tangencial sobre el plano vertical.
- e) VELOCIDAD REMANENTE: Es la velocidad tangencial del proyectil en un punto cualquiera de la trayectoria.
- f) VELOCIDAD REMANENTE DE CAIDA: Es la velocidad del proyectil en el punto de caída.



TIEMPOS:

TIEMPO: Es el empleado por el proyectil desde el origen hasta un punto cualquiera de la trayectoria.

DURACION DEL TRAYECTO: Es el tiempo que tarda el proyectil en recorrer toda la trayectoria desde el origen hasta el punto de caída.

FACTORES QUE MODIFICAN LA FORMA DE LA TRAYECTORIA

- 1) Angulo de proyección
- 2) Velocidad inicial
- 3) Fuerza de gravedad
- 4) Resistencia del aire
- 5) Rotación del proyectil
- 6) Otros factores de menor importancia.

FORMA DE TRAYECTORIA EN EL VACIO

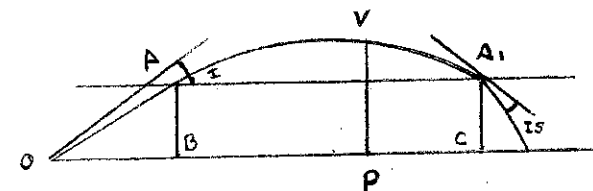
Actúa solamente en ángulo de proyección y la velocidad inicial, de donde la trayectoria sería una línea recta y su velocidad sería constante. No tiene utilidad práctica, solo como comparación con la trayectoria del vacío.

FORMA DE TRAYECTORIA EN EL AIRE:

Desde que el proyectil abandona el arma la resistencia del aire tiene en forma constante a reducir su velocidad y retardar su movimiento.

Comparando la trayectoria del proyectil en el vacío y en el aire, encontramos las siguientes diferencias:

- a) La trayectoria en el aire no es en realidad una parábola, sino una línea curva, debido a que:
- b) El alcance máximo corresponde a un ángulo de proyección inferior a 45°. grados, alejándose más de éste valor, cuando mayor es la resistencia del aire.
- c) La rama ascendente es mayor que la rama descendente.
- d) La cima se encuentra más cerca del punto de caída que del origen.
- e) El ángulo de caída es mayor que el de proyección, en relación de 3 a 2.
- g) El peso, el calibre y la forma del proyectil modifican la resistencia que el aire opone a su movimiento.



LA FORMA GENERAL DE LA TRAYECTORIA DEPENDEN DE:

- El ángulo de proyección
- De la velocidad inicial
- De la resistencia del aire.
- De la velocidad y Dirección de la Rotación del proyectil. Afectan la forma de trayectoria sobre el plano horizontal.

Para proyectiles matemática y geoméricamente semejantes, los pesos son proporcionales al cubo y las secciones proporcionales al cuadrado de los calibres.

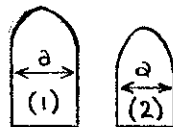
Por consiguiente las densidades de sección son proporcionales a los calibres. Por lo tanto permaneciendo constantes las otras características, proyectiles de gran tamaño y mucho peso, perderán su velocidad inicial menos rápidamente que los de pequeño calibre.

Por la misma velocidad inicial los proyectiles de gran calibre obtienen mas alcance que los de pequeño calibre.

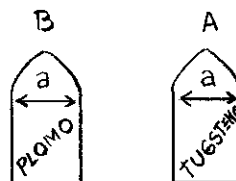
LA DENSIDAD DE SECCION PUEDE AUMENTARSE

- Permaneciendo constante el calibre, aumentando la longitud del proyectil.

El proyectil (1) tiene mayor densidad seccional que el (2) porque es mas largo y por consiguiente pesa mas, siendo igual el calibre.



- Permaneciendo constantes el calibre y longitud del Proyectil haciendo éste de materiales mas pesados.



El proyectil (A) tiene mayor densidad de sección que el (B), porque siendo iguales las longitudes y los calibres el TUGSTENO pesa más que el PLOMO.

Se han hecho esfuerzos para aumentar para aumentar la densidad de sección para un mismo calibre alargando el proyectil pero este aumento no puede llevarse más allá de cierto límite porque el proyectil llegaría a ser inestable durante su movimiento.

FORMA: La forma ojival alargada es la que presenta menor resistencia que cualquier otra. La forma posterior también influye sobre la resistencia. Un proyectil con su parte posterior ahusada presenta menor resistencia que la forma cilíndrica.

BALISTICA DE EFECTOS

Las armas de fuego constituyen el medio mecánico de lanzar los proyectiles; los efectos de los mismos, usados en la actualidad dependen principalmente:

- De la formación de la cabeza del proyectil
- De su sección recta
- De la fuerza viva que poseen en el momento del choque, si se trata de proyectiles por penetración.
- Y de potencia o sustancia que conduce en caso de proyectiles incendiarios, explosivos, tóxicos, fumígenos, de iluminación etc.

POTENCIA DE PENETRACION

Estudiando la fuerza viva que posee el proyectil en el momento del choque y la resistencia del medio en que debe penetrar y la constitución física del proyectil comparada con la del medio, así como en arena o arcilla la bala de punta penetra de una manera irregular a causa de la torción frecuente de la parte Interior, provocada por la resistencia del medio.

La potencia de penetración en los cuerpos animados es completamente suficiente; el exceso de fuerza viva permite atravesar ciertos obstáculos como un muro de ladrillo o un árbol de grosor mediano y no confieren siempre una protección eficaz a quien se ponga detrás.

Los proyectiles modernos en uso pueden atravesar, a las distancias medias, de 2 a 4 hombres en hilera. A la distancia de tiro máximo, ellos tienen todavía una fuerza viva suficiente para atravesar un hombre en las partes blandas, o para romperle un miembro; estimándose esa fuerza viva en unos 15 kilogramos generalmente.

POTENCIA DE DETENCION:

Es la que busca hacer una herida que aun no siendo precisamente mortal, produzca una conmoción tan fuerte que sea capaz de hacer caer un brazo levantado ya para descargar un golpe; es decir, una bala que tiene la potencia de detención suficiente con el objeto de aumentar la potencia de detención de sus proyectiles de Infantería, los ingleses fueron los primeros en usar balas especiales, llamadas DUM-DUM. La envoltura de estas balas está suprimida en la punta. Eso da lugar a que en el movimiento de penetrar la bala, su envoltura se abra y el núcleo se deforme y estrelle.

Se ha tratado de aumentar la potencia de detención organizando balas explosivas pero ellas están prohibidas por las convenciones internacionales, en vista de sus terribles efectos.

La potencia de detención debe ser la cualidad primordial de los proyectiles de revolver y pistola que son los de uso mayor en corta distancia.

PENETRACION DEL PROYECTIL EN SU PUNTO DE CAIDA.

- Angulo de caída
- Velocidad remanente
- Perfil y forma del proyectil
- Movimientos de rotación
- Naturaleza y forma del terreno.

- 1) Cuando el ángulo de caída es menor de 15 grados, el proyectil rebota.



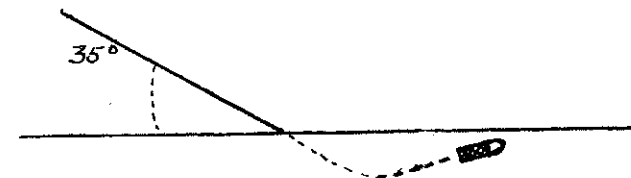
- 2) Cuando el ángulo de caída C es menor de 25 grados, el proyectil rebota o queda enterrado. Rebota si el terreno es duro.



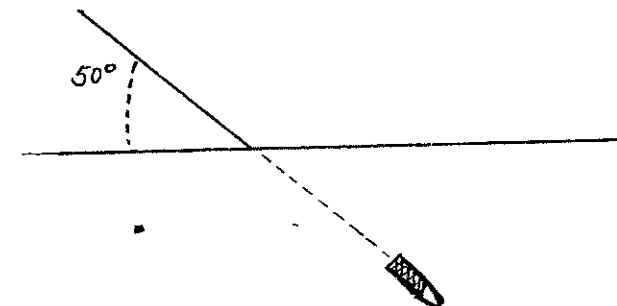
- 3) Se entierra si el terreno es blando y el proyectil de fundición de hierro.



- 4) Si el ángulo de caída está entre 25° y 40° , el proyectil queda enterrado.



- 5) Si el ángulo de caída es mayor de 40° , el proyectil sigue su trayecto en prolongación de su trayectoria.



BALISTICA MEDICA

MECANISMO DE PRODUCCION DE LAS HERIDAS

↓
EL AGENTE
(proyectil)
↓

EL EFECTO DESTRUCTIVO DEPENDE DE LA ENERGIA
CINETICA

$$E K = \frac{MV^2}{G^2} \cdot C_B^* = \frac{P^{**}}{F Da Dim^{2***}}$$

DE DONDE LA VELOCIDAD Y PESO DEL PROYECTIL
SON LOS FACTORES BASICOS EN LA DESTRUCCION
DE LOS TEJIDOS.

- * Coeficiente balístico
** Peso del proyectil
*** Densidad del aire

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE CARGAS EXPLOSIVAS Y CARACTERISTICAS DE LOS CALIBRES QUE CON MAYOR FRECUENCIA CAUSARON LESION EN LAS EXTREMIDADES.

- a) TNT (Trinitrotolueno)
 - b) GRANADAS
 - c) CALIBRE.30, CARABINA
 - d) PISTOLA CALIBRE 45
 - e) SUB-AMETRALLADORA CALIBRE 45
-
- a) T.N.T.

Trinitrotolueno: Es un explosivo poderoso que se usa especialmente para abrir brechas. Es insensible en forma relativa al choque, aunque quizás no estalle por el impacto de una sola bala de fusil, estallará por el fuego concentrado de fusil o ametralladora. El T.N.T. se puede encender a campo raso en pequeñas cantidades sin que estalle. Si se trata de quemarlo o si se enciende a gran cantidad la masa de T.N.T. estallará. En el presente estudio en el cual aparece un caso (1968), correspondiente a Caballero Cadete quien estando en la Escuela Politécnica durante fiesta de aniversario, sufrió heridas múltiples en pierna izquierda con lesión de tejidos blandos sin lesión ósea. (Ver conclusiones y Recomendaciones). El T.N.T. es insoluble en el agua, por lo que se puede usar en las cargas submarinas. Existe explosivos de T.N.T. en bloque de 1/2 y una libra.

b) GRANADAS:

Una granada es un proyectil pequeño (de 1 a 1 1/2 libras aproximadamente), cargado con alto explosivo o con sustancias químicas, la cual sirve para ser arrojada a distancia relativamente corta.

Hay dos tipos:

- 1.- Granadas de mano
- 2.- Granadas de fusil

La granada de mano se lanza con la mano en forma especial y la granada de fusil por medio de un cartucho de fusil calibre .30

CLASIFICACION

Se clasifican de acuerdo a la carga interior:

CLASIFICACION DE GRANADAS

- a) Granada de mano M26 de fragmentación comp. B.
- b) Granada de fragmentación (W/TNT)
- c) Granada de adiestramiento
- d) Granada de práctica
- e) Granada de gas CN-DM
- f) Granada fumígena WP.
- g) Granada Incendiaria TH
- h) Granada de mano ofensiva MK 3A-2

DESCRIPCION DE GRANADA DE MANO M26 DE FRAGMENTACION

Una granada típica de mano, de fragmentación; es la granada M26 (T38 EI) de tamaño y forma de un limón forrado con una bobina de alambre (En el presente estudio encontré nuevos (9) casos, ver exposición de granada, bobina de alambre y Radiografía de mano).

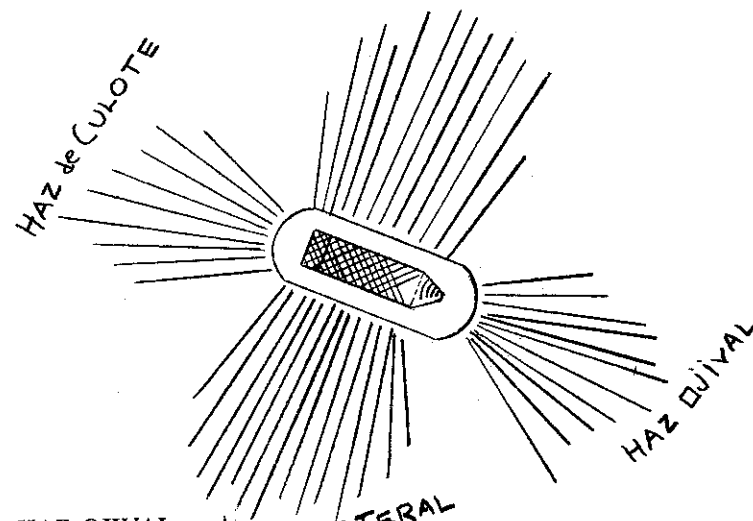
El cuerpo de la granada tiene aproximadamente 2 1/4 pulgadas de diámetro en el centro y 3 pulgadas de largo. Incluyendo la espoleta 4 pulgadas de largo, posee una espoleta detonadora formada de un percutor y un estopín una carga de retardo y un detonador. La espoleta es de tipo silencioso lo que quiere decir que arde en silencio. Tiene una palanca de seguridad. Pesa más o menos una (1) libra, estalla después de un retardo de 4 a 5 segundos. Están pintadas de color verde.

EFECTOS DE LAS GRANADAS

La eficacia de la granada depende:

- 1o. De los efectos de los fragmentos en que se divide el cuerpo de la granada al explotar.
- 2o. De los efectos de los gases generados por la inflamación de la carga explosiva (*), si una granada ordinaria se hace estallar estacionaria y suspendida en el aire, los fragmentos serán proyectados casi perpendicularmente a la parte que a ellos correspondía en el proyectil formándose tres haces: (ver figura)

(*) Y en ciertos casos a la fuerza de penetración de los fragmentos de la envoltura, que se convierten en proyectiles eficaces.



1. **HAZ OJIVAL:** Proyectado al frente, integrado por pocos fragmentos de gran tamaño y escasa cantidad.
2. **HAZ DE CULOTE:** Proyectado hacia atrás, integrado por fragmentos de tamaño mediano, cuyo número depende del metal del proyectil y de su calibre.
3. **HAZ LATERAL:** El más importante, compuesto aproximadamente de un millar de fragmentos, cuyos pesos varían entre 2 y 20 gramos.

Si el proyectil en vez de explotar estacionario lo hace durante su movimiento, producirá resultados semejantes; las trayectorias de los fragmentos dependerán de la velocidad que les imprima la carga interior y de la velocidad remanente del proyectil en el punto de estallido; pero como la velocidad de los fragmentos debida a la carga interior será muy superior (3 a 4 veces) a la velocidad remanente del proyectil, ésta tendrá poca influencia y predominará la velocidad de los fragmentos; luego la forma de los haces diferirá poco de la que se producirá estando el proyectil estacionario al explotar. El eje del proyectil coincidirá con la trayectoria del estallido, luego el haz lateral formará un eje perpendicular a la trayectoria.

La velocidad inicial de los fragmentos es de unos 1,000 a 1,500 mts. por segundo. Debido a su forma irregular pierden rápidamente su velocidad inicial.

Los fragmentos pequeños tienen efecto hasta unos 30 metros, los

grandes pueden ser fatales hasta unos 150 metros.

Las granadas de hierro acerado dan astillas más pequeñas y numerosas pesando muy pocas, más de 5 gramos. Las granadas de hierro fundido se pulverizan al estallar y obran más por los gases desarrollados que por los fragmentos de los cuales solo algunos son grandes.

EFFECTO DE LOS GASES

La explosión de la granada ordinaria genera un gran volumen de gases, proporcional a la cantidad de explosivo que contiene. Si el proyectil explota sobre el terreno, el volumen de gases produce efectos de concusión que tiende a desplazar todo lo que se encuentra cerca del punto de explosión. Este efecto es en especial violento si el proyectil explota dentro de un espacio cerrado, ejerciendo presión sobre las paredes que por lo general las hará derrumbarse y en caso de ser muy resistentes habrá un escape de gases a gran presión por cualquier comunicación.

c) CARABINA CALIBRE .30

En la investigación efectuada con un total de 120 casos, el calibre que más incidencia provocó heridas de fue el calibre .30 con un total de 28 casos equivalente a un porcentaje de 23.3 o/o estando en primer lugar el calibre de tipo no especificado en 30 casos, (25 o/o)

El porcentaje elevado de casos por carabina calibre .30 es debido a la mayor utilización del mismo en el ejército. Las lesiones que producen estos proyectiles son altamente destructivas como se demuestra en las figuras fotográficas (ver fotos) el orificio de salida es mayor, asimismo la onda expansiva como se puede ver en el experimento del proyectil en el bloque de gelatina es considerable. En forma ilustrativa acompaño un caso quirúrgico con la secuencia de radiografías correspondientes.

Debido a la importancia de los efectos del proyectil que produce en el cuerpo humano describiré unos datos sobre el arma.

DESCRIPCION DEL FUSIL AMETRALLADORA BROWNING, CALIBRE .30 M1918 A2.

Este tipo de fusil, es un arma enfocada por aire, alimentada por cargador, tipo de arma para ser usada en el hombro, es automática, o sea que:

- EL CAÑON:**
Se calienta durante el tiro y se enfría al exponerlo al aire.
- ACTUA POR GASES**
Se usa para impulsar las piezas de funcionamiento y disparar cada

tiro subsiguiente.

c) CARGADOR DE METAL Con mínimo de veinte (20) tiros

Cuando el disparador se mantiene hacia atrás más de un tiro será disparado. Tiros sencillos se pueden disparar si se suelta rápidamente el disparador. Tiene punto de mira estacionario.

PESO COMPLETO: 19.4 libras
LONGITUD: 47.8 pulgadas
ALCANCE:
MAXIMO EFICAZ (munición M2: 500 yardas 460 ms.
MAXIMO: 3500 yardas (3200 metros)



d) PISTOLA CALIBRE .45 AUTOMATICA M1911A1

PESO DE LA CARGA: 3 libras aproximadamente.
TIPO DE MATERIAL CON QUE SE ALIMENTA: 7 cartuchos redondos
METODO DE OPERACION: Semi-automática.
ALCANCE
MAXIMO: 1500 metros
MAXIMO EFICAZ: 50 metros

OBSERVACIONES: El tipo de fuego es limitado, sólo los soldados con habilidad para cambiar los cartuchos deben usarlos.

e) SUB-AMETRALLADORA, CALIBRE .45. M3A1

PESO DE LA CARGA: 10 1/4 libras
TIPO DE MATERIAL: 30 cartuchos redondos.
METODO DE OPERACION: golpea hacia atrás, automático
CICLO DEL TIRO DE FUEGO: 450 revoluciones por minuto
ALCANCE:
MAXIMO: 1,550 metros
MAXIMO EFICAZ: 100 metros

RETROCESO DE LAS ARMAS

La presión o fuerza expansiva da lugar al retroceso cuya magnitud depende de:

- De la fuerza de proyección hacia delante.
- Del peso del arma.
- Del peso del proyectil

Las presiones de los gases en un arma de fuego, obrando en todos sentidos, imprimen al arma una velocidad inicial de retroceso (W).

cuya fórmula: $W = v \frac{p}{p} (1 - W/2p)$ Indica que:

W - velocidad de retroceso
v - Velocidad inicial del proyectil
p - peso del proyectil
p - peso del arma
w - peso de la carga de la pólvora

Para un arma y un proyectil dados la velocidad de retroceso es directamente proporcional a la velocidad inicial.

La velocidad de retroceso, aumenta cuando el peso del proyectil aumenta e inversamente, lo que explica que la carabina Mauser se siente mayor culatazo que el fusil del mismo sistema, no obstante que disparan el mismo cartucho.

Se puede obtener experimentalmente la velocidad de retroceso a través del velocímetro.

DESCRIPCION DE LAS HERIDAS POR ARMA DE FUEGO

Los tres elementos más importantes de que constan las heridas por arma de fuego son:

- a) Orificio de entrada
- b) Orificio de salida
- c) trayecto

a) ORIFICIO DE ENTRADA

FORMA: Se encuentra generalmente circular.

BORDES: Ligera ente carcomidos o netos.

DIAMETRO: Es ligeramente menor o igual que el del proyectil.

La causa frecuente de que el diámetro del orificio sea menor que el del proyectil, se debe a la elasticidad de la piel.

Es de importancia también considerar las partes adyacentes al orificio de entrada que son las siguientes:

- A) ZONA DE CONTUSION: Se conoce también con el nombre de ANILLO DE IMPACTO, HALO MARGINAL, ANILLO EROSIVO,

CONTUSIVO, HALO EXCOREATIVO DE CHAVIGNI pero el nombre mas correcto es el de ZONA DE CONTUSION, se encuentra sobre la piel, alrededor del orificio de entrada y es un área de color violáceo producida por el choque del proyectil contra la piel, ésta coloración se debe a la extravasación consecutiva a la ruptura de capilares cuando el proyectil penetra perpendicularmente al cuerpo, la zona de contusion tiene la forma anular, y cuando penetra en forma oblicua, la zona tiene forma semi-circular y está localizada en el lugar que originó la rama inferior del angulo agudo formado por la dirección del proyectil y la piel, siendo importante este aspecto para poder determinarse la posición del arma en el momento que fue hecho el disparo. (También es importante considerar al DIRECCION EN EL ESPACIO que en balística recibe el nombre de LINEA DE TIRO la cual manifiesta la posición en que se encontraba el herido y la posición del que dispara el proyectil).

- B) ZONA DE ENJUGAMIENTO O ZONA DE FISK. Llamada también ZONA DE PIEDELIEVRE.

Se encuentra inmediatamente pegada a la solución de continuidad producida por el orificio de entrada.

Es producida por el razonamiento del proyectil al penetrar en los tejidos, se dice que es patognomónica del orificio de entrada y por ello su gran importancia. En ella encontraremos elementos extraños a los tejidos como lo son: pequeños fragmentos de ropa, grasa, (si el arma la posee) u óxido (Si el arma hubiese estado abandonada).

- C) TATUAJE:

Es el nombre que se le da a la incrustación violenta en la piel de gránulos de pólvora incompletamente quemados o que no han entrado en combustión, dando un punteado de color gris o negro según la clase de pólvora. Se encuentra alrededor del orificio de entrada y no se puede borrar con facilidad. A mayor de una distancia de 35 cms. las armas modernas no producen tatuaje.

Como la mayoría de los granos de pólvora están en el espesor de la piel, el tatuaje no desaparece fácilmente a través de un lavado corriente.

D) AHUMAMIENTO: Se le llama también FALSO TATUAJE.

Es una mancha producida por los gases de combustión de la pólvora, siendo de color oscuro en caso que la pólvora utilizada haya sido negra, o de color verdoso si la pólvora es piroxilada. Esta zona se presenta en disparos hechos al colocar el arma tocando el cuerpo (A quemarropa) y rodea el orificio en mayor o menor extensión según la distancia a que fue hecho el disparo.

b) ORIFICIO DE SALIDA

Vimos que en el orificio de entrada además del proyectil, intervienen los productos gaseosos y los residuos de la mezcla explosiva, en el de salida solo intervienen por lo general el proyectil, pudiendo asociarse los proyectiles secundarios, representados por las ESQUIRLAS OSEAS producidas por el proyectil en su trayecto en el interior del cuerpo. Generalmente el orificio de salida es único (es raro encontrar orificios múltiples), lo característico son sus elementos negativos: no presenta zona de contusión, tatuaje, zona de enjugamiento, ahumamiento, ni quemadura.

Generalmente es mayor que el diámetro del proyectil, es de forma irregularmente estrellada o triangular (ver foto que demuestra los distintos diámetros y características de los orificios de entrada y salida de los diversos proyectiles) y si es lineal sus bordes son muy irregulares y evertidos, y no siempre siguen las líneas de Langer, lo que es muy importante es la determinación de la FORMA y LA DISTANCIA a que fue hecho el disparo.

DISPARO A CORTA DISTANCIA

Esto se caracteriza porque la Boca del cañón del arma está situada a una distancia de 10 a 35 centímetros cuando el disparo es efectuado usando proyectiles modernos de pólvora.

Los orificios de entrada poseen las siguientes características:

1. Orificio de forma circular
2. Zona de Enjugamiento
3. Zona de contusión
4. Tatuaje. Este será más amplio, entre más distancia existe entre la superficie corporal y la boca del cañón, en el momento de producirse el disparo.

Se ha observado que nunca presenta este orificio:

- a) Ni quemadura
- b) Ni zona de ahumamiento

DISPARO A LARGA DISTANCIA

Así se denomina a este tipo de disparo cuando la boca del cañón del arma de fuego, se encuentra a una distancia de 35 cms. o más de la superficie que corresponde al cuerpo. En el orificio de entrada se van a encontrar las siguientes características:

1. Orificio de forma circular
2. Diámetro ligeramente menor al del proyectil.
3. Zona de Enjugamiento
4. Zona de Contusión.

Además no presenta quemadura ni ahumamiento, ni tatuaje.

A veces el orificio de entrada no tiene las características usuales anotadas, lo cual se debe a los siguientes:

I) Cuando el proyectil es puntiforme, no se produce una herida circular, sino se produce una herida pequeña de forma lineal muy parecida a las heridas punzantes producidas por arma blanca como el verdugillo; en la mayoría no aparece zona de contusión, porque estos proyectiles llevan mucha velocidad y al llegar a la piel la hieren siguiendo la dirección de las líneas de Langer (Líneas propias de la piel) y cuando se destiende la piel, también la herida se reduce de tamaño.

II) Cuando la forma de los proyectiles es redonda o muy roma, causan orificios que en la mayoría de las veces tienen un diámetro mayor al del proyectil y se pronuncia más la zona de contusión, existiendo todos los elementos de que está formado el orificio de entrada.

III) Los proyectiles que chocan con una superficie dura y luego penetran en el cuerpo, producen un orificio muy amplio y de forma irregular, esto es debido a que se deforman; esto pone en problemas para determinar si se trata de orificio de entrada o de salida.

C) TRAYECTO DEL PROYECTIL

Se da este nombre a un canal excavado en el seno de los tejidos, que desemboca al exterior en un orificio de salida que es mas o menos distante del de entrada. También se define como el camino que sigue el proyectil desde que entra hasta su salida cuando existe, o hasta donde se quedó incrustado. Se conocen muchos métodos para establecer el trayecto del proyectil.

Uno consiste en trazar una línea imaginaria que parte del orificio de entrada y termina en el de salida, es bastante práctico pero no siempre es categórico debido a que el trayecto del proyectil tiene muchísimas variantes. Lo mejor y más seguro es partir del orificio de entrada. cuando se abre el tejido o cavidades se trata de seguir el trayecto y se identifican las relaciones que existen entre los orificios de entrada y de salida, con las lesiones que se hayan producido por el proyectil.

Se han encontrado recorridos caprichosos del proyectil: Ejemplo: Cuando el proyectil choca con una superficie dura como un hueso se desvía tomando una dirección diferente, también cuando se pone en contacto con una superficie lisa como una aponeurosis. Otro caso de trayecto curioso es cuando el proyectil ha penetrado en un vaso de grueso calibre y por la fuerza de la corriente sanguínea ha sido movilizado muy lejos del orificio de entrada. por ello es importante el uso de rayos X para poder localizar el proyectil.

DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO

DIAGNOSTICO

Las heridas por arma de fuego en miembros las podemos clasificar en:

- a) heridas de tejidos blandos
- b) heridas con lesión ósea
- c) heridas con lesión vascular

El diagnóstico de herida en algún miembro en algunas ocasiones es obvio, asimismo cuando hay un vaso grande lesionado por la pérdida sanguínea existente, pero cuando no hay suficientes datos el diagnóstico puede presentar dificultades, por lo tanto la manera rápida y mejor de hacer diagnóstico y tratamiento correcto es haciendo un interrogatorio y examen físico sistemático.

HISTORIA

Debe ser referida por el paciente o por otra persona cuando éste llega en estado de shock. Debe interrogarse así:

A) DATOS GENERALES:

- a) Clase de arma de fuego
Calibre, distancia del arma al orificio de entrada, número de

proyectiles recibidos, dirección de los mismos.

- b) Posición en que se encontraba el paciente al recibir el impacto o herida y que estaba haciendo.
- c) Tiempo transcurrido entre la herida y el interrogatorio.
- d) Existencia de otras lesiones asociadas.

B) ANTECEDENTES:

En relación a la herida.

- 1) Estado de conciencia en que se encontraba el paciente al ser herido (ebriedad, etc.)
- 2) Preguntar si el paciente padece de alguna enfermedad heredo familiar grave (Diabetes mellitus, discrasia, sanguínea, etc.) que pueda estar en relación con el cuadro actual.
- 3) Averiguar cuanto tiempo ha transcurrido de la última ingesta alimenticia y el accidente, por si tiene que ser intervenido quirúrgicamente.
- 4) Averiguar si el paciente ha estado tomando algún tiempo de medicamentos o ha estado en tratamiento y que sea posible dejar de administrarlos (como ej. esteroides)
- 5) Que inmunizaciones previas ha tenido el paciente.

EXAMEN FISICO:

- a) Estado General y lesiones Asociadas
- b) Trayecto del Proyectil

- a) El estado general determinado por la constitución física, estado nutricional y estado de conciencia o si llegase en estado de etilismo agudo; determinar rápidamente los signos vitales. Si existen otras lesiones graves mayores que las de los miembros hay que darles prioridad en el diagnóstico y tratamiento. Hacer especial énfasis en el examen de la circulación periférica, las pulsaciones, la presión del pulso y la presión sanguínea, terminando con un examen neurológico general.

- b) Trayecto del Proyectil:

Cuando existe un orificio de entrada y otro de salida se puede mas

o menos sospechar el trayecto que pudo haber seguido el proyectil, ha pesar que algunas veces hay confusiones como se describió en el inciso C. de la Descripción de las heridas por Arma de fuego.

Si se tratase de herida por arma de fuego, sin orificio de salida, es obligado tomar Rayos X para ver que tipo de lesiones internas ha producido el proyectil; por lo tanto es importante determinar la localización de la herida y estructuras afectadas en la misma.

EXAMENES COMPLEMENTARIOS:

a) Hemoglobina y Hematocrito. Estos exámenes son de imprescindible utilidad cuando se sospecha hemorragia interna, tomando en cuenta que los cambios por hemorragia aguda no son inmediatos, sino que hasta que aparece hemodilución, por lo que debe repetirse periódicamente el examen hematológico.

En el presente estudio se practicó a los 120 pacientes que equivale a un 100 o/o

b) Grupo sanguíneo y factor Rh (Rhesus).

Se debe obtener inmediatamente junto con la Hb, y Ht. principalmente si se sospecha que el paciente está sangrando, pidiendo sangre por si fuese necesario y en el mismo momento pedir la sala de operaciones. La mayoría de los miembros del ejército portan una placa metálica especial, que debe llevarse como colgante, no sólo con fines de identificación sino también por estar allí el grupo y factor Rh que poseen.

PRONOSTICO

Varía según la magnitud de la lesión producida, pero en forma general el pronóstico de las heridas por bombas de fragmentación (esquirlas) es peor que el de las balas, así, un tiro de escopeta a corta distancia es mortal, pero disparada a mayor distancia puede que no tenga ninguna repercusión.

El pronóstico se puede relacionar también a la edad y al estado de salud del paciente.

TRATAMIENTO

El tratamiento de estos casos algunas veces es quirúrgico, pero parte de el se cumple en la emergencia, Mencionaré conductas de diagnóstico y tratamiento que deben seguirse en la sala de emergencia en orden de importancia.

I) MANEJO DEL PACIENTE EN SALA DE EMERGENCIA

- a) Tratar de recibir al paciente en una camilla móvil (de la cual no debe moverse, incluso tomar las radiografías en ella.
- b) No hacer que el paciente ejecute movimientos innecesarios o bruscos.
- c) Cortar la ropa del herido y controlar rápidamente la hemorragia.
- d) Evaluar rápidamente el estado general del paciente y si existiese otra lesión no en miembros, que deba dársele prioridad en su tratamiento (cabeza, cuello, tórax, abdomen, etc.)
- e) Canalizar vena o venas con agujas gruesas, angiocats, cánulas intravenosas y disección de vena, principalmente sino se ha detenido la hemorragia.
- f) Conectar soluciones Hartman o similares, mientras se obtiene la sangre que no debe de tardar un tiempo mayor de 15 minutos.
- g) Tomar Presión Arterial, Pulso Radial, temperatura y respiraciones en forma constante.
- h) Si hay shock, resolverlo mediante transfusiones trendelenburg, vasoconstrictores si es neurogénico. Si no hay shock, tratar de prevenirlo.
- i) Una vez hecho el diagnóstico, aliviar el dolor.
- j) Lavar y cubrir la herida con un apósito esteril.

MEDIDAS DE HERIDAS EN MIEMBROS EN CAMPO DE BATALLA

I. Detener la hemorragia poniendo:

- 1) Apósito a presión que todo soldado y equipo de enfermería de guerra debe llevar, sin contaminarse.
- 2) Dar analgésico 15 mg. de Morfina sub-cutanea en forma de tártrato de morfina.
- 3) Colocar torniquete arriba de la lesión o inmediatamente a ella y anotar la hora en que se puso para así aflojarlo cada 15

minutos por 15 segundos (a 20 -- 30 mm de Hg. por encima de la presión sistólica), torniquete neumático.

- 4) No debe pasar de 6 a 8 horas para intervención si va a efectuarse.
- 5) Después de 24 horas, es difícil establecer una circulación normal en los tejidos.
- 6) Movilizar lo menos posible al paciente, para evitar así, que las fracturas de huesos largos por angulación de los mismos puedan lesionar las arterias o comprimir las.
- 7) Proteger la herida con vendaje.
- 8) Evitar postración nerviosa dando calor y abrigo.

SI SE ESTA EN PLENO CAMPO DE BATALLA EL MISMO SOLDADO PUEDE DETENER LA HEMORRAGIA USANDO:

- a) Su cincho como torniquete en un brazo o pierna.
- b) Se aprieta con las vainas -- balloneta -- o trozo de madera.
- c) Dejar señal que se está herido, para ayudar a los camilleros a encontrarlos.
- d) Anotar en lo posible la hora del torniquete y aflojarlo cada 20 minutos por 20 segundos, si no se pudiese cada 15"x15".
- e) Que no se pase mas tiempo del recomendado ya que podría implicar amputación.
- f) Evitar movilizaciones innecesarias para no lesionar arterias o un nervio causando parálisis futuras.
- g) Con la chqueta hacer una férula y colocarla en los tobillos, debajo y encima de las rodillas y parte media de los muslos. Si un herido está cerca de otro, se deben tomar las medidas y atenciones descritas y
 - 1) No dar analgésicos o sedantes si hay lesiones craneales.
 - 2) Dar agua a excepción si hay herida de abdomen.

DATOS DE FICHA MEDICA EN CAMPO DE BATALLA

1. Nombre
2. Hora del suceso
3. Zona del combate
4. Clase de herida
5. Región afectada
6. Tratamiento

I. Continuación del tratamiento de pacientes en sala de emergencias, se debe ordenar al cuerpo paramédico (enfermería) lo siguiente:

- 1) Rayos X de tórax y miembros lesionados
- 2) Toxoide y/o antitoxina tetánica.
- 3) antibióticos
- 4) Otros exámenes (venograma, arteriograma, etc.) si fuese necesario.

CUIDADOS POST-OPERATORIOS:

En general no varían para otro tipo de cirugía. Las personas que han sufrido una herida con facilidad entran en shock, por lo que hay que tratarlos con delicadesa.

CONTROL POST LESION

A los pacientes que recibieron heridas en tejidos blandos y que no presentan ninguna secuela dar una o dos citas de control obligadas. Los que presentan lesiones tardías dar citas más frecuentes para una recuperación mental y física, lo mas completa posible.

(Ver fotografía adjunta)





1



2



3



4



5



6

"CLASIFICACION DE PROYECTILES POR SU CALIBRE EN
RELACION A SU FUERZA"

- 1.- PROYECTIL: M1 color cobrizo, fusil M1 Americano
- 2.- " 7.62 SETMI, Fusil Setmi.
- 3.- " 7.92 Plateado Fusil
- 4.- " M1 Calibre 30 Fusil
- 5.- " 0.357 MAGNUM, Revolver.
- 6.- " Calibre 45 Color
Cobrizo, Escuadra.



1



2



3



4



5



6

"CLASIFICACION DE PROYECTILES POR SU CALIBRE EN
RELACION A SU FUERZA"

- | | | | |
|-----|------------|------------------------------|--------------------|
| 1.- | PROYECTIL: | M1 color cobrizo. | Fusil M1 Americano |
| 2.- | " | 7.62 SETMI. | Fusil Setmi. |
| 3.- | " | 7.92 Plateado | Fusil |
| 4.- | " | M1 Calibre 30 | Fusil |
| 5.- | " | 0.357 MAGNUM. | Revolver. |
| 6.- | " | Calibre 45 Color
Cobrizo. | Escuadra. |



7



8



9



10



12



11

7.- Proyectil: Calibre 45 Expansivo

8.- " 9 mm. Extra-largo.

9.- " 9 mm. Largo

10.- " 9 mm. Corto*(3:80)

11.- " 38 Especial. Revolver

12.- " Calibre 22.

Escuadra

Escuadra

Escuadra

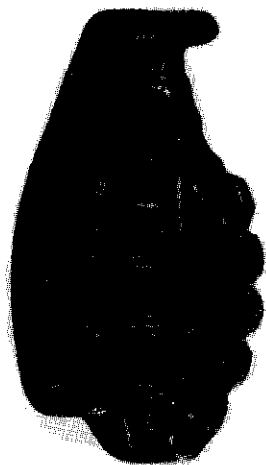
Escuadra

Pistola Automática.

Rifle Cacería.

"C" GRANADA DE ADIESTRAMIENTO:

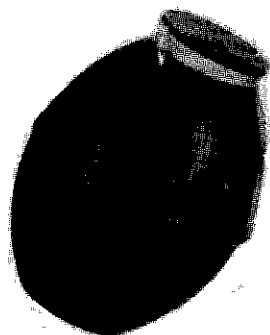
Contiene una pequeña carga de pólvora negra, está pintada de azul, se usa en ejercicios de adiestramiento en lanzamientos. Es completamente inerte.



"D" FRASCO DE POLVORA:

Pólvora para construcción de proyectiles. Pólvora real en pequeños grumos que se utiliza para proyectiles calibre de Fusil M1 Calibre 45.





DIAMETRO DEL CUERPO: 2 1/4 pulgadas de diámetro en el
centro por tres (3) pulgadas de -
largo.

PESO..... Una (1) libra

FORMA..... De Limón

COLOR..... Verde

MATERIAL DE CONSTRUCCION..... Hierro acerado

TIEMPO PARA ESTALLAR

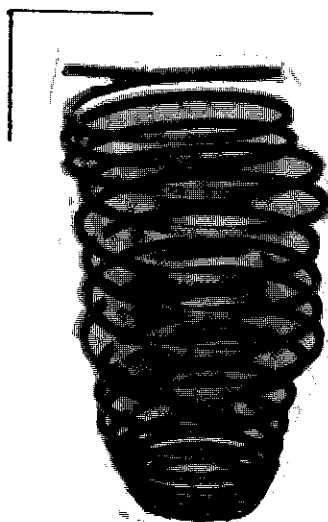
EL CUERPO DE LA GRANA—

NADA..... 4-5 segundos.

"A" GRANADA TÍPICA Y REAL DE MANO
DE FRAGMENTACION
M26 (T38E1) SIN ESPOLETA.

B.) CARGA DE GRANADA

Bobina de alambre de Granada M26 en Fragmentos
de esquirlas, que está dentro del cuerpo de metal.
Pueden observarse a través del dibujo pequeñas li-
neas perpendiculares que constituyen los fragmen-
tos que romperán el cuerpo de la granada forman-
do esquirlas, que tendrán una proyección de más de
150 metros.





I.) ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA ONDA EXPANSIVA DE UN PROYECTIL.

Bloque de gelatina perforado por proyectil calibre 30. el cual simultáneamente ha perforado una bolsa de pólvora azul en uno de los extremos y pólvora roja en el otro extremo y a través del cual se observa la onda expansiva del mismo.

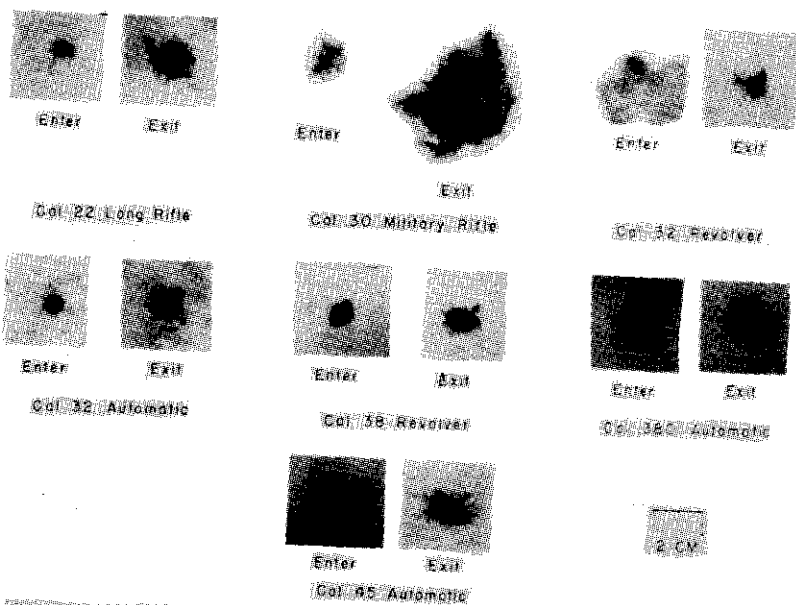
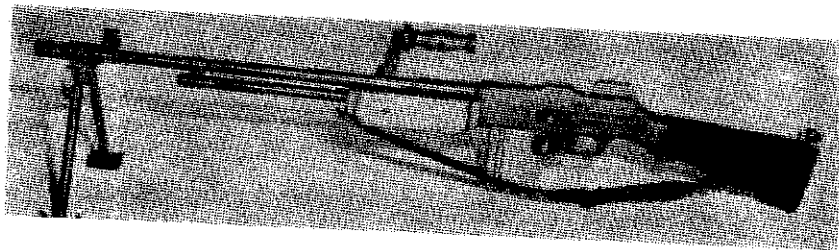


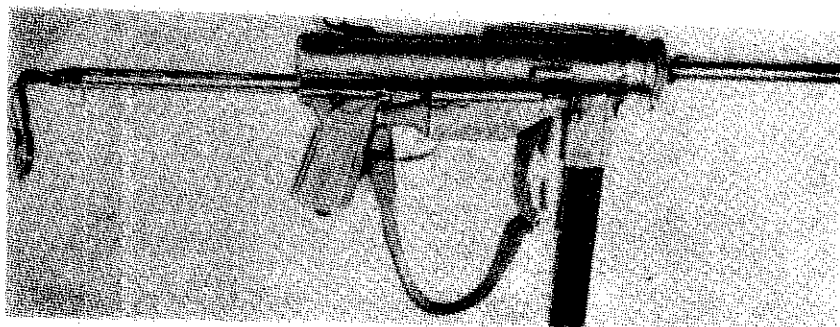
Fig. 1. Entrance and exit wounds (from left to right) according to caliber.

II.) Estudio comparativo experimental en Tejidos del Orificio de entrada y salida de los diferentes proyectiles. Obsérvese el orificio de salida del proyectil calibre 30, y comparece con el automático calibre 45.



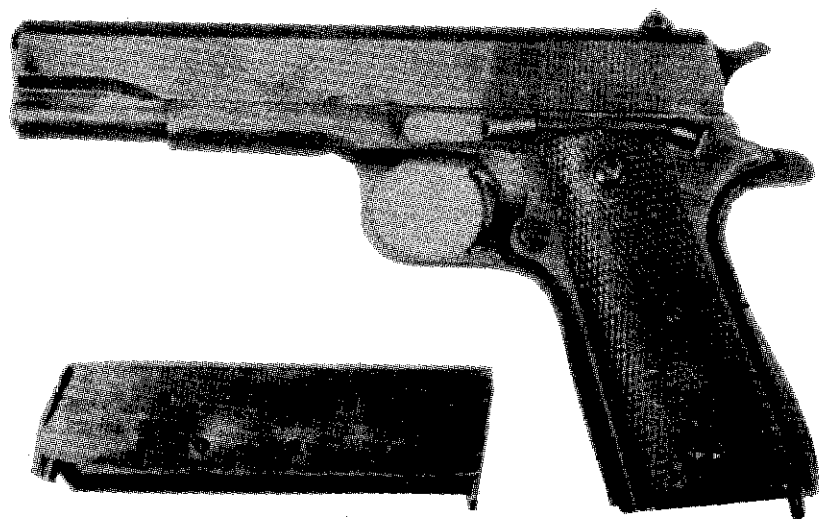
"A" FUSIL AMETRALLADORA BROWNING, CALIBRE 30 M1918 A2.

PESO COMPLETO.....	19.4 libras
LONGITUD.....	47.8 pulgadas
TIPO DE ARMA.....	Automática
CARGADOR DE METAL ALIMENTADO POR.....	20 tiros.
LUGAR DE USO DEL ARMA.....	En el hombre.
ALCANCE.....	
MAXIMO:	3500 yardas (3200 metros)
MAXIMO EFICAZ (Munición M2).....	500 yardas (3,200 metros)



"B" SUB-AMETRALLADORA, CALIBRE 45. M3A1.

PERO DE LA CARGA.....	10 1/4 libras
TIPO DE MATERIAL.....	30 cartuchos redondos
METODO DE OPERACION.....	golpea hacia atrás, automático
CICLO DEL TIRO DE FUEGO.....	45 revoluciones X'.
ALCANCE:	
MAXIMO:.....	1550 metros
MAXIMO EFICAZ.....	100 metros.



PISTOLA CALIBRE 45. AUTOMATICA M1911A1.

PESO DE LA CARGA: 3 libras aproximadamente.
TIPO DE MATERIAL CON QUE SE ALIMENTA: Siete cartuchos redondos
METODO DE OPERACION: Semi-automática.
ALCANCE:
MAXIMO: 1500 metros
MAXIMO EFICAZ: 50 metros

CUADRO No. 1

HERIDAS POR ARMA DE FUEGO SUFRIDOS POR MIEMBROS DEL
EJERCITO COMPRENDIDOS DEL 1o. DE JULIO DE 1968 AL 31 DE
DICIEMBRE DE 1971.

AÑO	No. DE CASOS
1968	22 casos
1969	31 casos
1970	28 casos
1971	29 casos
TOTAL	120 casos

CUADRO No. 2

ESTUDIO DE HERIDAS POR ARMA DE FUEGO EN MIEMBROS
SUPERIORES E INFERIORES

CAUSAS:

a) ACCIDENTE	44 casos
b) AUTOACCIDENTE	38 casos
c) AGRESION	15 casos
d) No especificado	14 casos
e) Combate	7 casos
f) Riña	2 casos
g) Suicidio	0 casos

CUADRO No. 3

CLASIFICACION DE HERIDAS POR ARMA DE FUEGO EN
MIEMBROS POR CLASE DE PACIENTES.

a) Soldado de 2da.	34 casos
b) Policía Militar ambulante	32 casos
c) Soldado de 1ra.	14 casos
d) Especialistas	11 casos
e) Oficiales	9 casos
f) Cabo	9 casos
g) Sargento 2do.	6 casos
h) Alumnos	2 casos
i) Alferés de Navío	1 caso
j) Marinero	1 caso
k) Civil	1 caso

CUADRO No. 4

CALIBRE DEL ARMA

a) No especificado	30 casos
b) Carabina M1, M2, calibre .30	28 casos
c) Pistola y subametralladora calibre .45	20 casos
d) Pistola calibre .38	10 casos
e) Granada	9 casos
f) Fusil calibre .22	9 casos
g) Sub ametralladora y escuadra .9 mm.	4 casos
h) Escopeta calibre .12	3 casos
i) Mortero	2 casos
j) Fusil calibre .7 mm.	1 caso
k) Ametralladora mauser	1 caso
l) Calibre .32 largo	1 caso
m) Pistola calibre 6.35	1 caso
n) T.N.T. (Trinitrotolueno)	1 caso

CUADRO No. 5

PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MILITAR POR HERIDA DE ARMA DE FUEGO EN MIEMBROS POR AÑO Y TOTAL DE CASOS

Clase de herida	Total	1968	1969	1970	1971
Accidental	44	•••••	•••••	•••••	•••••
Autoaccidental	38	•••••	•••••	•••••	•••••
Agresión	15	•	•••	•••	•••
No especificado	14	•	•	•••	•••
Combate	7	•	••	••	••
Riña	2	•	•		

CUADRO No. 6
HERIDAS POR ARMA DE FUEGO EN MIEMBROS EN RELACION A LA CAUSA.

No. Especificaciones	Total	o/o	Accidente	Auto Acc.	Agresión	No Espec.	Combate	Riña
I No especificados	30	25	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
II M1 - M2 - Cal. .30	28	22.5	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
III Calibre .45	20	16.6	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
IV Calibre .38	10	8.3	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
V Granada	9	7.5	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
VI Calibre .22	9	7.5	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
VII Calibre .9 mm.	4	3.3	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
VIII Calibre .12	3	2.6	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
IX Mortero	2	1.6	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
X Ametralladora Mauser	1	0.83	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
XI Calibre .32 largo	1	0.83	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
XII T.N.T.	1	0.83	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
XIII Calibre 6.35	1	0.83	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	
XIV Calibre .7 mm	1	0.83	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	

CUADRO No. 7

FRECUENCIA DE HERIDAS POR ARMA DE FUEGO EN FORMA REGIONAL Y PORCENTUAL COMPARATIVA EN COREA Y VIET NAM.

	COREA (524 casos)	VIET NAM
Cabeza	16 o/o	9 o/o
Torax	8 o/o	11 o/o
Abdomen	6 o/o	9 o/o
Extrem. Sup.	26 o/o	30 o/o
Extrem Inf.	44 o/o	41 o/o

CUADRO No. 8

HERIDAS POR TIPO DE LESION PRODUCIDA. (músculo - hueso - vaso)

- a) Heridas con lesión de partes blandas58 casos
- b) Heridas con fractura expuesta37 casos
- c) Heridas con fractura cerrada20 casos
- d) Heridas con lesión vascular:
 - 1) Arterial - 3 casos
 - 2) Venosa - 2 casos
 - 3) Total - 5 casos

Se clasifica la lesión vascular más el Dx de herida muscular u ósea.

CUADRO No. 9

CLASIFICACION DE HERIDAS EN REGION AFECTADA POR EL PROYECTIL.

PARTE A)

Región	Sup. Der.	Sup. Izq.	Total
Hombro	1	2	3
Brazo	4	5	9
Antebrazo	5	5	10
Mano	8	12	20
	Inf. Der.	Inf. Izq.	
Gluteo	3	3	6
Muslo	18	9	27
Rodilla	3	3	6
Pierna	15	11	26
Pie	12	8	20

CUADRO No. 10

HERIDAS

PARTE B)

MIEMBRO SUPERIOR → DERECHO 18
 → IZQUIERDO 24
 TOTAL: 42

MIEMBRO INFERIOR → DERECHO: 51
 → IZQUIERDO: 44
 TOTAL: 95

Se incluyen los Dx. de heridas múltiples por arma de fuego.

CUADRO No. 11

**DISTANCIA DEL ARMA DE FUEGO
AL BLANCO DEL PROYECTIL**

- I. Distancia No determinada 113 casos*
- II. Distancia Si determinada 7 casos

No.	Distancia	Calibre	Lugar	Orif. de entrada	Lesión
A.	10 metros	Cal. .45	Antebrazo	? oms.*	No ósea en sedal
B.	6 metros	Cal. .45	Muslo	? cms.	No tipo oseo
C.	3 metros	M1 (Cal. 30)	Pie	3 cms.	Fract. expuesta
D.	2 metros	Cal. .22	pierna	? cms.	Con lesión ósea
E.	2 metros	Granada	Pierna	0.6 - 0.8 cms.	Tejidos blandos
F.	2 metros	Cal. ?	Pierna	1.5 cms.	Tejidos blandos
G.	1 metro	Cal. .9 mm.	Muslo	? cms.	Si lesión ósea.

* El resto de los casos no se encontró anotada la distancia en la papeleta.

CUADRO No. 12

COMPLICACIONES

Pacientes en Schock:

- a) Traumático 2
- b) Hemorrágico 5
- c) Quirúrgico 0
- d) Post-operatorio 1

Pacientes amputados:

- a) Dedos 2
- b) Mano 1
- c) Brazo 1
- d) Pierna 1
- e) Pie 4

Defunciones 0

CUADRO No. 13

**PACIENTES SOMETIDOS A INTERVENCION QUIRURGICA POST
LESION DE PROYECTILES EN MIEMBROS**

- a) Extracción del proyectil 15 casos
- b) Extracción de esquirlas o perdigones 2 casos
- c) Injerto de piel en úlceras 2 casos
- d) Injerto Art-venoso (Art. Iliaca Ext - y -Safena Int. 1 caso
- e) Ligadura vena safena externa por sección completa 1 caso
- f) Exploración del conducto deferente y anastomosis 1 caso
- g) Desbridamiento y regularización de muñón 2 caso
- h) Desbridamiento y resección 2/3 de perone 1 caso
- i) By-pass de la Art. Fem. común a la Art. Fem. Sup. 1. caso
- j) Regularización de muñón por amputación del proyectil 1 caso
- k) Injerto arteria poplítea post-fístula Art. Traumática 1 caso
- l) Exploración por aneurisma con sección de vena tibial 1 caso
- m) Exploración por hemorragia: no lesión vascular 1 caso
- o) Amputación de pierna y plastía de cuello 1 caso
- p) Reconstrucción mano derecha 1 caso
- q) Resección espícula hombro izquierdo 1 caso
- r) Fasciotomía: Injerto de vena con arteria 1 caso
- s) Neurografía cubital 1 caso
- t) Artrotomía exploradora 1 caso
- u) Amputación de brazo 1 caso
- v) Reducción cerrada 1 caso
- w) Plastía de mano 1 caso

CUADRO No. 14

**COMPLICACIONES TARDIAS Y
SECUELAS GENERALES**

- a) Infección de la herida 12 casos
- b) Úlcera del pie 3 casos
- c) Rigidez dedos de la mano 3 casos
- d) Rigidez hombro izquierdo 2 casos
- e) Parálisis peronea 2 casos
- f) Parestesia muslo izquierdo 2 casos
- g) Rigidez del codo 2 casos
- h) Pérdida de función 3er. dedo mano izquierda (50 o/o) 1 caso
- i) Tromboflebitis por lesión vascular previa 1 caso
- j) Parálisis cuerda vocal izq. por lesión N. Recurrente 1 caso*
- k) Sección tendinosa extensor largo dedo grande del pie 1 caso
- m) Parálisis 3 últimos dedos mano izquierda 1 caso
- n) Sección tendinosa Mano izquierda 1 caso
- o) Limitación Extensión antebrazo izq. 1 caso

p) Necrosis borde de la herida	1 caso
q) Aneurisma Anterio-venoso tardío	1 caso
r) Parálisis dedos pie izquierdo	1 caso
s) Atrofia muscular moderada	1 caso
t) Sección del conducto deferente	1 caso
u) Lesión del cordón espermático	1 caso
v) Rigidez dedos del pie	1 caso
w) Rigidez rodilla izquierda	1 caso
x) Parestesia de la pierna	1 caso
y) Parestesia Nervio cubital	1 caso
z) Cicatrización tardía	1 caso
z') Rigidez del Escroto	1 caso
z'') Herida del recto	1 caso

Herida con proyectil calibre .22 en región supra clavicular izquierda.

1er. CASO

R.M. 30625

Edad: 20 años

Grado: Soldado de 2da.

Lugar: Zona de Poptum

Tiempo de hospitalización: 210 días

Paciente que en práctica lanzó una granada de mano M26 de Fragmentación, la cual no estalló después de un retardo de tiempo de 5 segundos, después de la cual la tomó con la mano derecha, diagnosticándose:

ATRISION DE MANO POR ESTALLAMIENTO DE GRANADA CON AMPUTACION DE DEDOS INDICE MEDIO Y ANULAR Y DESTRUCCION PARCIAL DE TEGUMENTOS DE DEDOS PULGAR E INDICE.

No se encontró anotado el tiempo de sucedido el accidente a la llegada del paciente a la emergencia. Se practicó lavado, desbridamiento y primer tiempo de plastia de mano derecha. Hubo pérdida de sangre con una Hemoglobina de 8.4 gramos y hematocrito de 35 o/o por lo que se transfundió con 1000 cc. asimismo se protegió con antibioterapia.

A los 150 días de hospitalización se practicó extensión de dedo meñique e injerto de piel, colocación de yeso y ejercicios fisioterápicos.

En un segundo ingreso, se colocó gancho palmar en la mano y posteriormente se colocará guante cosmético.

Nota: Adjunto a la descripción clínica del caso se ilustra con figura radiológica.

(Ver fotografía adjunta)



CASO No. 1.

Estallamiento de Granada de Mano M26 de Fragmentación:

Causa: Auto-accidental

Región: Mano derecha

Fecha: 15 de Mayo 1970.

Rayos X.

Atrición de mano por estallamiento de Granada, con amputación de dedos índice medio y anular, destrucción parcial de tegumentos de dedos pulgar e índice.

2do. CASO

N.C. 33745

Edad: 20 años

Grado: Soldado de 2da.

Hospitalización: 67 días

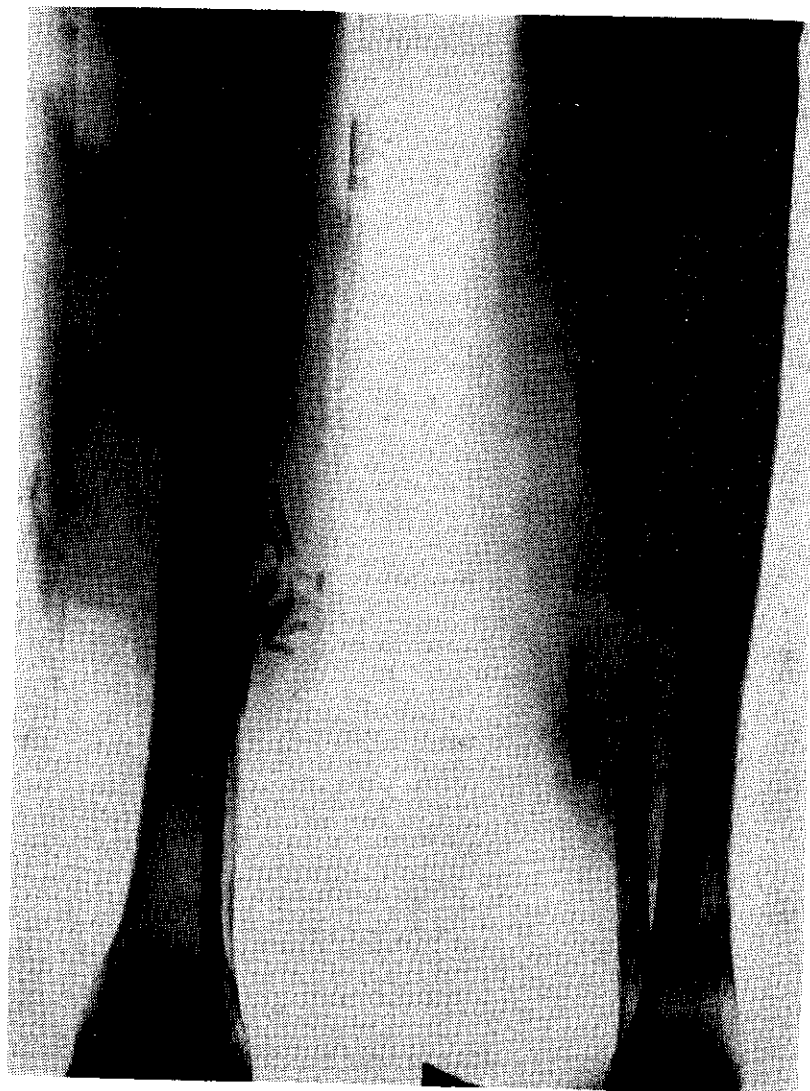
Auto-accidentalmente con carabina calibre .30 se produjo herida por arma de fuego con FRACTURA EXPUESTA CONMINUTA DEL 1.3 MEDIO CON DISTAL DEL PERONE, CON MARCADO EDEMA DE LOS TEJIDOS BLANDOS Y LACERACION EXTENSA DE LOS MISMOS.

El tiempo transcurrido desde el accidente a la llegada a la emergencia fue de 2 horas 45 minutos. A su ingreso presentaba buena movilidad del pie y de los dedos. P.R. 82 x, FCC: 82', P/A: 110/80, hb: 10 gms o/o y Ht: 2' o/o se transfundió con 500 cc. A la exploración no se palpaba pulso pedio.

A las 3 horas 45 minutos se practicó ARTERIOGRAMA, encontrando la Arteria Tibial Posterior Delgada, disminuida de calibre sin ruptura arterial.

A las 4 hrs. 15 minutos se practicó intervención quirúrgica, lavado desbridamiento y resección de restos del peroné, respetando la arteria la cual se observaba disminuida de calibre por acción de la onda expansiva; se colocó de tal forma que no fuera a ser lesionada por algún movimiento, comprobándose el pulso tibial posterior el cual estaba ausente al inicio de la intervención. Hubo pérdida de sustancia de la región, la cual fue formando tejido de granulación, considerándosele posteriormente cirugía plástica. Teniendo el paciente una evolución satisfactoria la que concluyó con buen pulso y movilidad completa de la pierna.

(Ver fotografía adjunta)

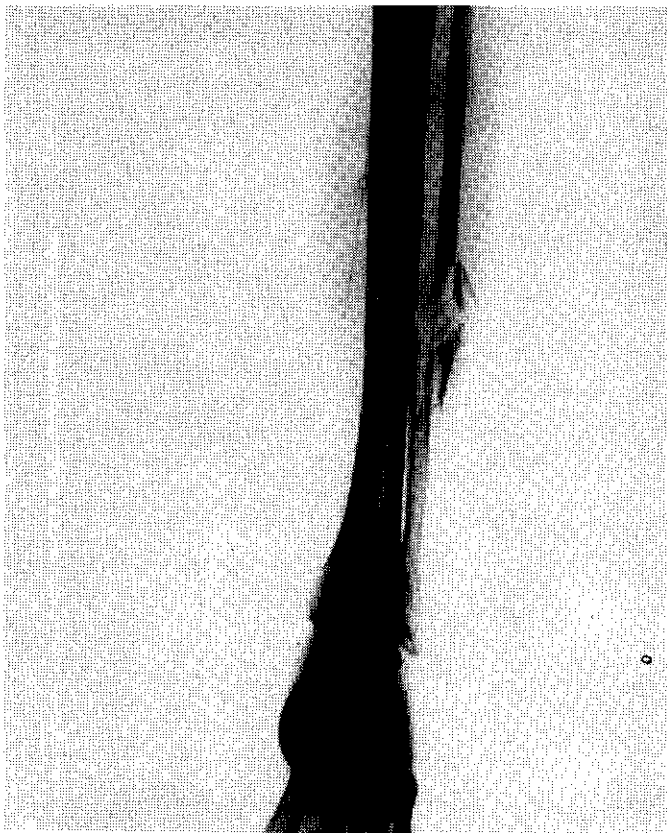


CALIBRE DEL ARMA: CARABINA CALIBRE 30.

CAUSA DE LA HERIDA: Auto-accidental

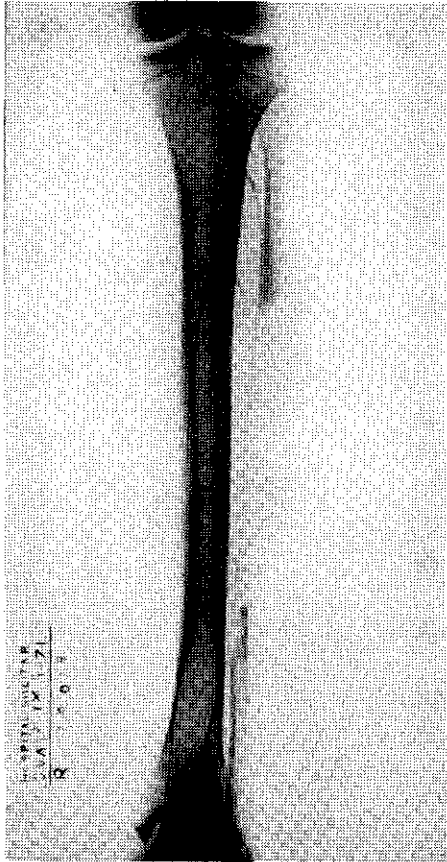
REGION: M/I. Izquierdo. Al ingreso.

- I. Fractura expuesta conminuta de los tercios medio y distal del peroné,
con marcado edema de los tejidos blandos y laceración extensa de los mismos.

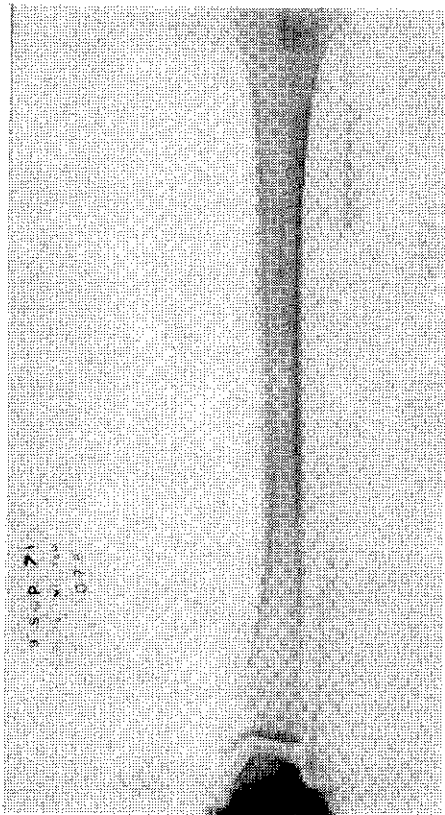


II. Cinco horas después se practicó arteriograma.

Arteria tibial posterior delgada, disminuida de calibre sin ruptura arterial.



III. Estudio Radiológico de control a los diez y seis días.
Arteriograma de Control.
Arteria Tibial anterior posterior y peronéa de calibre
y disposición anatómica normal.



IV. Control Radiológico a los diez y seis días, donde se evidencia la resección de los dos tercios del peroné.

3er. CASO

R.M. 8880

Edad; 35 años

Grado: Sub. Tte. A.S.

Fuerza Aérea

DX: FISTULA ARTERIAL TRAUMATICA DE LA ARTERIA POPLITEA DERECHA POR ARMA DE FUEGO CALIBRE .22.

Complicaciones: Infección secundaria de la herida operatoria.

Hospitalización: 66 días

Causa: Autoaccidental

Ingreso: Signos vitales entre límites nls.

Orificio de Entrada: Cara postero externa del 1/3 inferior del muslo derecho, sin orificio de salida.

Se encontró buena movilidad del miembro, no se encontró ninguna anotación respecto al estado circulatorio del MID. Rayos X: DE MUSLO Y PIERNA A SU INGRESO.

Se observa fragmento metálico de proyectil, en proyección con la tibia, sin fractura derrame articular.

EVOLUCION:

A los ocho (8) días, se auscultó soplo en la región poplítea, con edema de la rodilla y pierna derecha, equimosis en la cara posterior a nivel de la pantorrilla, y dolor constante. Con masa palpable, densa, pulsátil en la región poplítea, auscultándose soplo sistólico. Las venas del pie contralateral dilatadas, palidez fácil al elevar la pierna, con llenado capilar lento después de la presión digital, se diagnosticó HERIDA PARCIAL DE LA ARTERIA POPLITEA Y FALSO ANEURISMA.

Se tomó arteriograma, el cual demostró ruptura de la Arteria poplítea en su parte media con salida del medio de contraste a los tejidos adyacentes con espasmo de la arteria y aplastamiento de las paredes con formación de coágulos.

Estudio radiológico en posición postero-anterior, se evidenció estrechamiento irregular de longitud más o menos 1.5 cms.

Se procedió a intervención quirúrgica con incisión de 8 cms. de longitud paralela al trayecto de la vena safena interna, del cayado safeno femoral para abajo, disecando vasos colaterales. Se colocó torniquete y se

efectuó incisión en S en el hueco poplíteo se identificó y separó el Nervio ciático poplíteo de la vena poplíteo, encontrándose tejido fibroso blanquecino que rodeaba a la vena poplíteo y a la Arteria poplíteo la cual tenía una herida parcial de más o menos 60 o/o de su diámetro, ocluida por un coágulo, dicha herida comunicaba por una abertura en el seno del músculo gemelo externo. Se contó con un segmento de vena de más o menos 6 cms. de longitud el cual fue lavado y heparinizado, se procedió a excindir un segmento de longitud de 6 cms. de Art. se suturó el cabo proximal de la vena al cabo distal de la Arteria con sutura continua, avertiendo los bordes e interrumpiéndola con puntos equidistantes. Se tuvo dos horas el torniquete, se irrigó el injerto y el cabo distal con heparina, luego se suturó el cabo proximal de la Arteria al cabo distal de la vena en igual forma suturando luego piel.

El período post-operatorio fue satisfactorio con signos adecuados de circulación distal, al décimo día infección secundaria de la herida operatoria. Arteriograma de control a los dos meses, se encontró el injerto permeable con buen llenado arterial.

Se dió egreso a los 66 días de hospitalización, presentando fístula a nivel del 1/3 medio de la herida operatoria cediendo con curación diaria. Actualmente el paciente ejecuta todos los movimientos de la pierna, ejercicios y práctica tennis.

CASO No. 3.

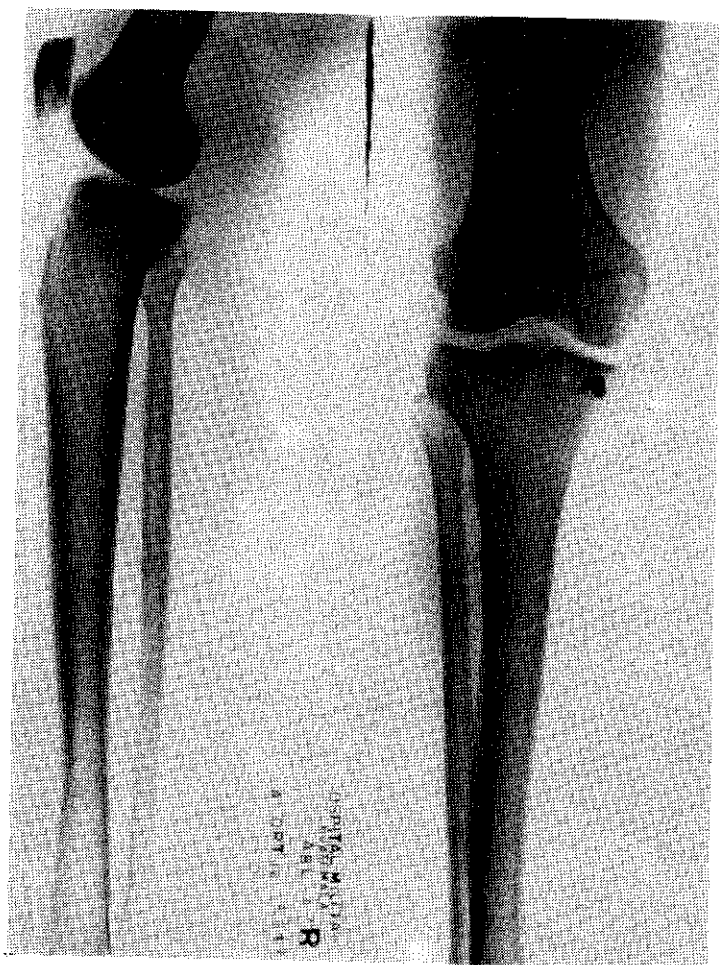
CALIBRE DEL ARMA: PROYECTIL DE ARMA CALIBRE 22.

CAUSA DE LA HERIDA: AUTOACCIDENTAL.

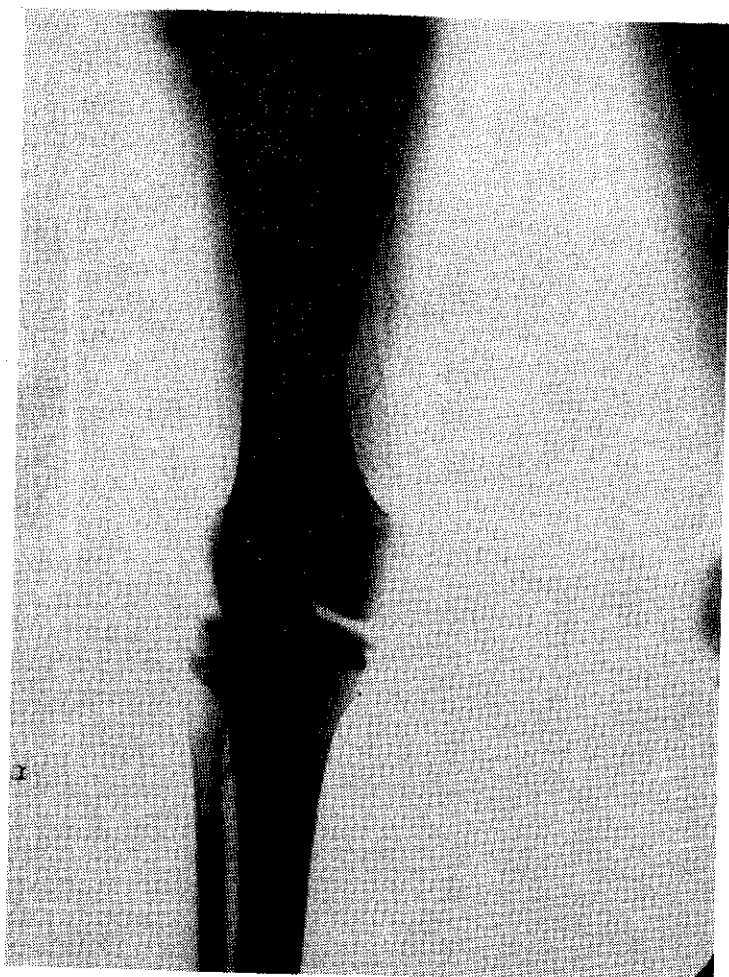
REGION: CARA POSTERO-EXTERNA DEL TERCIO INFERIOR DEL MUSLO DERECHO, SIN ORIFICIO DE SALIDA.

- I. En la Radiografía se observa un fragmento metálico del proyectil, en proyección con el cóndilo interno y en el aspecto lateral de la tibia, no hay signos de fracturas.
Hay distensión de los fondos de sacos articulares por derrame.
- II. a) En la proyección antero-posterior, la inyección directa del medio de contraste en la arteria femoral común, demuestra buen llenamiento de la arteria femoral superficial, poplitea y arteria tibial y peroneal.

b) En la proyección lateral se observa que existe ruptura de la arteria poplitea en su porción media, con salida del medio de contraste a los tejidos adyacentes.
Hay marcado espasmo de la arteria a este nivel y aplastamiento de sus paredes con formación de coágulos.
Impresión: Ruptura de la arteria poplitea en su porción media.
- III. i. - Arteriograma post-operatorio en proyección antero-posterior practicado dos meses después se observa injerto permeable con buen llenado arterial.
- III. ii. En la proyección lateral del arteriograma la inyección del medio de contraste nos deja ver la arteria femoral derecha y sus colaterales, asimismo se demuestra el injerto a nivel del hueco poplíteo, el cual es permeable con las anastomosis visibles. Hay buen llenado de las arterias tibiales y peroneales. Impresión: Injerto de arteria.



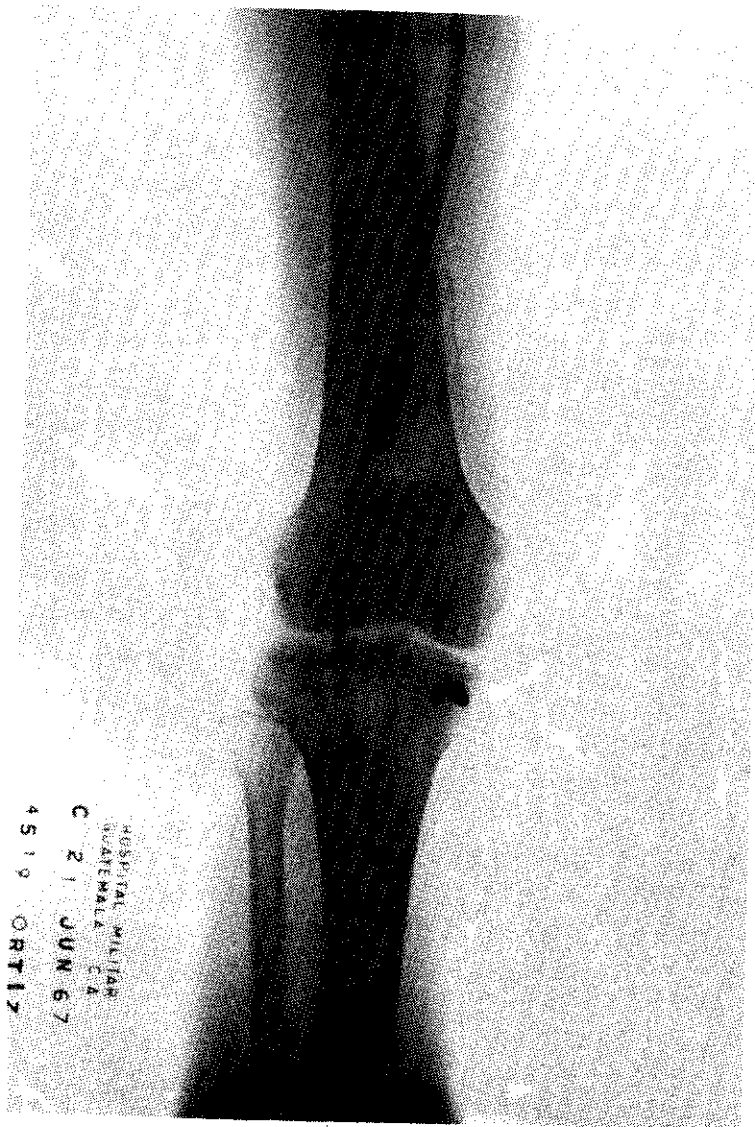
11



"II" A.



"I" B.



HOSPITAL MILITAR
GUATEMALA, G.A.
C 21 JUN 67
4519 ORTIZ

"III" i



HOSPITAL MILITAR
GUATEMALA C A
C 21 JUN 67

"III" ii

RESULTADOS Y ANALISIS

FRECUENCIA POR AÑOS

Como puede observarse en el cuadro No. 1 en la revisión de 120 casos, el mayor número de pacientes heridos por arma de fuego fue en el año de 1971 con un total de 39 casos (32 o/o); siguiendo en frecuencia el año 1969 con 31 casos (25.8 o/o); siendo menor en 1970 y 1968, lo que indica una mayor incidencia en el último año.

CAUSA DE HERIDAS:

Las causas de herida por arma de fuego en miembros alcanza un total de 82 casos de origen accidental y autoaccidental con un (68.3 o/o) lo que implica la necesidad de mayores y más eficaces medidas de protección en el entrenamiento y manejo de las armas. Existiendo 15 casos de agresión y 14 casos no anotados en las papeletas revisadas.

HERIDA EN RELACION AL GRADO DEL PACIENTE

Por el grado del paciente el mayor número de casos (34) fue en soldados de 2da. en Segundo lugar el PMA por estar más expuesto a este tipo de accidente, haciendo énfasis también sobre el buen uso de las armas de fuego. El oficial su entrenamiento le permite mantener presente los cuidados y autoprotección en el uso de las armas, con la estadística de 9 casos (7.5 o/o). El alumno (2 casos) el iniciarse con las armas implica mayor cuidado.

CALIBRE DEL ARMA

El calibre del arma, el mayor número fue de casos que no estaban anotados en la papeleta, por ser casos de agresión, porque las circunstancias del paciente a su ingreso no lo permitieron o por no habérseles interrogado.

El calibre tiene máxima importancia así como el lugar del orificio de entrada, porque según el calibre así será la onda expansiva y la capacidad útil del proyectil para producir lesión a nivel del tejido, región ósea o vaso.

La carabina calibre .30 (ver dibujo, componentes y características) fue el arma de mayor número de casos, con lesiones graves por la potencia, alcance y capacidad de onda expansiva del proyectil (ver caso clínico No. 3). Total de casos: 28.

Arma calibre .45 encontrando 20 casos, de alto uso en el ejercito y

alta potencia en su onda expansiva y cuyo orificio de entrada y salida tienen más o menos el mismo diámetro.

Granada de fragmentación M26 (9 casos) de los cuales 7 casos fueron por causa accidental o autoaccidental, por no explotar en el tiempo reglamentario o por no tener las medidas necesarias de seguridad en su uso.

DISTANCIA DEL ARMA DE FUEGO AL BLANCO DEL PROYECTIL

La distancia a la que se dispara tiene importancia para ver las características de las lesiones que produce el proyectil a corta o larga distancia, ya que la fuerza a la que llega el proyectil estará dada por la resistencia del aire y la fuerza de gravedad que van a determinar que la lesión sea menor o mayor, inversamente proporcional a la distancia.

En nuestro estudio 7 casos tomaron la distancia y el resto (113) casos, no se encontró anotada en la papeleta.

EDAD:

La edad de miembros heridos por arma de fuego, fue mayor en adultos jóvenes de 21 a 25 años con un total de 55 casos (41.6 o/o y de 15 a 20 años, 43 casos (35.8 o/o)

TIEMPO DE EVOLUCION:

Desde el momento en que el paciente fue herido, hasta su ingreso al hospital, el tiempo fue variable, osciló entre 30 minutos a 48 hrs. dependiendo si el paciente fuese herido en una zona central o en una zona militar de un Depto. Puerto. etc. Pero en el 46 o/o de los casos estuvo comprendido entre 2 y 12 horas

En 33 casos (27.6 o/o), no aparece anotado este dato, factor muy importante en el manejo de este tipo de pacientes, ya que de ello dependen las complicaciones consecutivas a la pérdida de sangre, (shock, gangrena, etc.)

SINTOMATOLOGIA.

Se le dio importancia en el momento de ingreso del paciente, lo cual estuvo de acuerdo a las condiciones del paciente el síntoma más frecuentemente referido fue DOLOR en la región del miembro afectado y el signo fue hemorragia.

El diagnóstico de ingreso en algunas ocasiones no fue únicamente

de herida por arma de fuego; en ocho (8) pacientes se acompañó de etilismo agudo, lo cual obscurece el cuadro clínico y la anamnesis cuidadosa del paciente. Dos Pacientes presentaron Psicosis de Guerra.

HERIDAS POR TIPO DE LESION PRODUCIDA

Por la mayor área corporal que están ocupando los tejidos blandos como protección de los elementos vasculares, nerviosos y óseos a nivel de las extremidades; la incidencia en el tejido muscular fue mayor del (50 o/o) de los pacientes, 58 casos; los cuales no tuvieron mayores consecuencias para el tratamiento, evolución y pronóstico de las heridas.

La herida de proyectil con fractura expuesta, fue la que más predispuso a la infección, de 37 casos con fractura expuesta, fue la que más predispuso a la infección, de 37 casos con fractura expuesta, 12 casos (10 o/o) la presentaron.

Las lesiones vasculares 5 casos (3 arteriales y dos venosas), constituyen un índice bajo, que fue producido de no haber sido tocados los vasos por el proyectil. Los cinco casos fueron intervenidos y explorados en sala de operaciones.

REGION ANATOMICA DEL MIEMBRO AFECTADA POR EL PROYECTIL

La incidencia mayor por heridas de arma de fuego, se encontró el mayor número de casos en Miembros Inferiores (95 casos) que en Miembros Superiores (42 casos) (Se incluyen heridas múltiples por arma de fuego).

De los 95 casos en Miembros inferiores, 51 corresponden al Derecho lo cual está en relación a que el arma es usada hacia ese lado, con la boca del arma en dirección al pie (12 casos) en nuestro estudio.

Al caerse accidentalmente el arma, se destraba el seguro quedando el ángulo de proyección del proyectil hacia los miembros inferiores.

FRECUENCIA DE HERIDAS EN FORMA COMPARATIVA EN COREA Y VIET NAM

Estadísticas de Corea y Viet Nam con 524 heridos durante la guerra la incidencia mas alta fue a nivel de extremidades Superiores e Inferiores, en el cuadro No. 7 se ilustra con porcentaje comparativos, lo que está en relación a las fuerzas que obran sobre el proyectil y a la trayectoria en el espacio, por el ángulo de caída del proyectil y por la menor protección de éstas regiones en el campo de batalla.

TRATAMIENTO INICIAL

El tratamiento inicial fue encaminado a evitar complicaciones inmediatas de hemorragia y shock y mediatas que interfirieran con las funciones vitales que pusieran la vida en peligro inminente.

La mayoría de pacientes tratados fue posible evaluación completa de la naturaleza exacta de la lesión e investigación de lesiones profundas.

ANTIBIOTERAPIA

En la mayor parte de casos el antibiótico usado fue la penicilina, siguiendo en frecuencia la combinación de penicilina estreptomina (10 casos) con heridas en tejidos blandos que no se les dejó antibióticos sin haberse reportado complicación por infección. Todos los pacientes fueron cubiertos debidamente con antitoxina-tetánica.

TRANSFUSIONES

Fueron transfundidos 7 pacientes, al que más se transfundió fue de 4500 cc por encontrarse en shock hemorrágico, del cual se logró sacar adelante, sin complicación tardía.

PROCEDIMIENTOS DIAGNOSTICOS

El estudio más importante y más utilizado para llegar al diagnóstico exacto del proyectil o su trayectoria a nivel óseo o vascular fueron los rayos X, demostrando el tipo de lesión, para decidir la conducta a seguir. Otros métodos diagnósticos usados fueron arteriogramas (cuatro), y venograma (uno).

COMPLICACIONES GENERALES

La complicación inmediata más importante fueron 5 casos de shock hemorrágico, 2 casos de shock traumático y uno de tipo post-operatorio.

Nueve casos de amputación, siendo la mayor incidencia en Miembros inferiores, cuatro (4) a nivel de pies y dos (2) en dedos de la mano.

COMPLICACIONES Y SECUELAS TARDIAS

La complicación más frecuente fue infección de la herida por proyectil y post-operatoria (12 casos), 26 o/o de un total de 46 complicaciones producidas.

Tres (3) casos de úlcera del pie, y (3) tres casos de rigidez de dedos de la mano, fueron lesiones que produjeron incapacitación de la función de la actividad manual. Las complicaciones se detallan en el cuadro No. 9

PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS

En el cuadro No. 13 están descritas las diferentes intervenciones quirúrgicas a que fueron sometidos los pacientes, la mayor parte de ellos con fines reparadores y conservadores de la función.

PROMEDIO DE HOSPITALIZACION

El promedio de días de hospitalización fue muy variable desde 2 hasta 210 días, oscilando en valores de 5 a 40 días en la mayoría de los casos.

MORTALIDAD:

La defunción como complicación de herida por arma de fuego en miembros fue de 0 o/o, lo que indica que éste tipo de heridas por proyectil pueden producir infección, parálisis, parestesias, atrofia etcétera; pero con un tratamiento bien instituido se puede salvar la vida.

CONCLUSIONES

- a) Los conocimientos de balística general y balística médica son básicos para el tratamiento de las heridas por arma de fuego.
- b) De 120 casos estudiados en los años (1968, 1969, 1970 y 1971), hubo una mayor incidencia en 1971 de los heridos por arma de fuego en miembros.
- c) Las heridas en miembros son las más frecuentes observadas en el ejército y en la guerra cuando se está en campo de batalla.
- d) Las causas más frecuentes de heridas en miembros fueron de origen accidental y auto-accidental, alcanzando un porcentaje de (68.3 o/o) en 82 casos de pacientes, lo que indica que no se están cumpliendo las medidas absolutas de seguridad.
- e) El mayor número de casos de heridos corresponde a soldados de 2da. (34 casos) y P.M.A. por el número de los mismos, por estar

mas expuestos y el menor cuidado de autoprotección en el manejo de las armas.

- f) El arma utilizada que más heridas y lesiones produjo, graves la mayoría (28 casos), fue la carabina calibre .30 debido al alcance y capacidad de onda expansiva del proyectil; siguiendo el arma calibre .45 (20 casos) y Granada M26 (9 casos).
- g) La distancia del arma al orificio de entrada del proyectil, fue anotado solo en 7 papeletas, no encontrándose en 113 pacientes, siendo dato de importancia, porque de ello dependen las características de las lesiones que produce el proyectil, por el calibre, ángulo, velocidad del mismo, tomando en cuenta la resistencia del aire, gravedad, y demás características de balística.
- h) EL TIEMPO DE EVOLUCION, desde que fue herido un paciente, hasta su ingreso a la emergencia en 33 pacientes (27.6) o/o no se encontró anotado en la papeleta, factor muy importante en el manejo, tratamiento, complicaciones y pronóstico en éste tipo de heridas.
- i) El síntoma mas frecuente fue DOLOR en la región del Miembro afectado y el signo fue hemorragia.
- j) En ocho (8) pacientes la herida en miembros, se acompañó, de Etilismo agudo, lo cual oscurece el cuadro clínico.
- k) Las heridas por proyectil en partes blandas en 58 casos no representaron problema, no así las heridas con fractura expuesta, que de 37 pacientes hubo infección en 12 casos (10 o/o); de las lesiones arteriales y venosas todas fueron intervenidas y exploradas en sala de operaciones.
- l) La región anatómica mas afectada, fueron los miembros inferiores, (95 casos), correspondiendo 51 al M.I.D., lo cual está relacionado en algún porcentaje con el uso del arma en esa dirección.
- m) Comparativamente durante la Guerra de Corea y Viet Nam, porcentualmente la frecuencia de heridos también es mayor en extremidades que en otra región anatómica del cuerpo.
- n) El estudio más importante y más utilizado para llegar al diagnóstico y localización exacta del proyectil a nivel muscular o vascular fueron los RAYOS X el cual su uso se hace imprescindible, para que en unión con la clínica se decida el tratamiento final.

- o) La complicación inmediata mas importante: shock hemorrágico en 5 casos, la complicación más frecuente: infección de la herida en 12 casos (26 o/o), complicación tardía, 3 úlceras del pie y otras.
- p) La intervención quirúrgica mas frecuente fue la extracción del proyectil o esquirlas.
- q) El promedio de hospitalización fue de 2 a 210 días.
- r) La Mortalidad como complicación de Heridas por Arma de Fuego en Miembros, fue de Cero 0 o/o, lo que indica que con un tratamiento bien instituido se puede salvar la vida.

RECOMENDACIONES MILITARES GENERALES

1. Enseñar a todo miembro del Ejército a mantener las armas de fuego en buenas condiciones de tiro.
2. Como desmontar y montar las piezas de funcionamiento.
3. Limpieza y cuidado correcto del arma, para así poder localizar cualquier avería y poder corregirla.
4. Las armas se deberán desmontar y montar solo cuando es necesario para los fines de Instrucción, o para mantenerla limpia.
5. El montaje y desmontaje repetidos causa desgaste excesivo de las piezas, lo cual las vuelve inservibles.
6. El mantenimiento del arma de fuego incluye todas las medidas para mantenerlas en la mejor condición de funcionamiento, que incluye haciendo énfasis: limpieza, inspección, reparación y lubricación.
7. Inspeccionar la recámara de los cartuchos y asegurarse que el resorte no haya perdido su habilidad por falta de uso.
8. Deberá prohibirse el uso de materiales como corrosivos (arena o papel de lija).
9. Usar aceite de linaza crudo a las piezas de madera con el fin de evitar que se sequen y compuestos anticorrosivos para proteger las piezas de metal.
10. Tener cuidado especial con las armas que se están usando en climas

tropicales, en donde la temperatura y humedad son elevados o en donde existe aire salado. El sudor de las manos contiene sal y producirá óxido, por lo que las piezas deberán secarse con frecuencia.

11. POR LO TANTO TODO MIEMBRO DEL EJERCITO AL DARLE UN ARMA DEBERA SERCIORARSE QUE ESTA EN PERFECTAS CONDICIONES PARA SU USO Y QUE NO CONSTITUYA ASI UN AUTOPELIGRO.

RECOMENDACIONES MILITARES ESPECIALES

- a) Adiestramiento preparatorio general.
- b) Examen con preguntas y respuestas escritas.
- c) Supervisión de instructores a tan pocos hombres como sea posible, a fin de poder ser examinarlos adecuadamente.
- d) Estudio del progreso de cada hombre para considerar si se necesita de adiestramiento adicional.

MEDIDAS DE SEGURIDAD MAS IMPORTANTES QUE DEBERAN OBSERVARSE SIEMPRE

- I. Las armas nunca deberán manejarse con descuido ni deberá apuntarse hacia otra persona a no ser que se intente agredirla.
- II. Siempre se debe suponer que un arma está cargada hasta que no se haya inspeccionado concienzudamente y se haya encontrado que no tiene ninguna munición activa.
- III. Nunca se deberán colocar objetos que obstruyan el anima o la boca del fusil.
- IV. Siempre deberán llevarse los fusiles con la boca apuntando hacia arriba.
- V. Todo fusil antes de ser entregado a un soldado deberá ser inspeccionado por un oficial con el fin de cerciorarse que sus recámaras están despejadas, asimismo serán inspeccionadas después del ejercicio de tiro, para determinar si han sido devueltos todos los tiros activos.

RECOMENDACIONES MEDICAS

- a) El mayor número de heridas accidentales y autoaccidentales con un total de 68.33 o/o obliga a exigir el fiel cumplimiento de las INSTRUCCIONES sobre el entrenamiento y manejo de las armas.
- b) Todo médico debe anotar exactamente los datos del herido:
 - a) Arma utilizada
 - b) Calibre
 - c) Distancia - posición
 - d) Hora exacta
 - e) Estado de ebriedad o no.
 - f) Procedimiento efectuado, etc.
- C) Anotación en la paleta hasta donde sea posible el calibre del arma, en nuestro estudio en 30 casos (25 o/o) no fue especificado.
- d) El manejo de este tipo de pacientes debe ser los más rápidos que fuere posible.
- e) El médico debe hacer énfasis en el trayecto del proyectil y tener presente las lesiones a distancia producidas por la onda expansiva.
- f) Mejorar y vigilar la evolución de los pacientes, estableciendo prioridades de acuerdo a la existencia de fractura o lesión de vasos importantes, así como a las condiciones del herido.
- g) Enseñar medidas de urgencia y primeros auxilios sobre heridas a oficiales, enfermeros y sección de tropa.
- h) La existencia de un set de tablillas de fijación o Torniquetes infladores de plástico, en áreas donde no exista una sección de emergencia.
- i) Equipo fijo necesario en ambulancias terrestres, áreas, o marítimas, para el tratamiento mínimo y transporte de heridos.

BIBLIOGRAFIA

1. Christopher's textbook of surgery, ed. by Loyal Davis, 8th . ed. Philadelphia, W.B. Saunders, Compapany, 1967. 1283 p.
2. E.E.U.U. Cuartel General, Ministerio del Ejército, fusil ametrallador Browning calibre 30, M 1918A2 (Reglamentos del servicio del Ministerio del Ejército) Washington, D.C. Diciembre 1964. 272 p. (Trad. del manual en inglés F.M. 23-15, del 23 de mayo de 1961).
3. E.E.U.U. Fuerza Aérea, Ministerio del Ejército, municiones en general (Manual Técnico del Ministerio del Ejército) Washington, D.C. Marzo 1964. 352 p. (Trad. del Manual en inglés TM 9-1900 TO 11 A-1-20, del 23 de mayo de 1961).
4. E.E.U.U. Ministerio de Guerra. Departamento de Estudios Militares. Evacuación de bajas y primeros auxilios en guerra. Washington, C.S. (SP-1683) película: 16 milímetros, 22 minutos.
5. E.E.U.U. Ministerio de Guerra. Departamento de Estudios Militares. Lesiones vasculares Washington, D.C. (SP-508). Película: 16 milímetros, 45 minutos.
6. E.E.U.U. Ministerio de Guerra. Departamento de Esutidos Militares. Rehabilitación de los convalescientes para su regreso al servicio. Washington, D.C. (SP-2070 película: 16 milímetros, 36 minutos.
7. Guatemala. Secretaría de Guerra. Reglamento de artillería, Nociones de Balística, Guatemala, Tip. Nac. Enero 1935 121 p. (Texto No. 8)
8. Guiuy, Martí, Estanislao, Prontuario de Artillería, Servicio en Paz y en guerra. 2a. ed. Madrid, ed. M. Tello. 1882. 55 p.
9. Hipermann, H. The Management of soft tissue missile wounds in war and peace. J. Trauma. 1: 152-167, March 1967.
10. López Muñiz, Juan. Proyectil, arma de fuego. Diccionario enciclopédico de la guerra. Madrid, ed. Gesta, 1958. 1540 p. (v. 2).
11. Miller, Arthur. A better rifle cartridge. Ordenanance. (Washington. D.C.) 56 (310): 313, January-February 1972.
12. Novales González, Ricardo. Heridas penetrantes en el abdomen. Tesis. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas, 1964.

13. Rodríguez G., Octavio. Balística. Guatemala, Tip. Nacional 1947.
121 p.

14. Torselli Sánchez, Pablo. Heridas por arma de fuego en Guatemala.
Tesis. Guatemala, Universidad de San Carlos Facultad de ciencias
Médicas, 1965

Vo.Bo.

Ruth R. de Amaya
Bibliotecaria

Br. Luis Rodolfo Cojulún García.

Dr. Víctor Funes
Asesor

Dr. Jorge Gilberto Penagos
Revisor

Dr. José Quiñonez Amado
Director de Fase III

Dr. Carlos Alberto Bernhard
Secretario

Vo. Bo.

Dr. Cesar Augusto Vargas M.
Decano