

BALISTICA DE EFECTO

La balística de efectos estudia los fenómenos que se suceden desde que el proyectil impacta el blanco hasta que se detiene. A ella le conciernen pues, la penetración y deformación del proyectil.



Esta parte de la balística, aplicada a las armas ligeras portátiles desde el punto de vista militar, tiene poca importancia, pues por convenios internacionales no está permitido más que un solo tipo de proyectil, con una organización perfectamente definida: núcleo de plomo y envuelto, cerrado, y continuo en la punta, de hierro o latón. Con él no se pretende necesariamente matar, si no causar bajas al enemigo.

En caza el problema es otro. Se busca, por encima de todo, cobrar la pieza proporcionándole una muerte rápida y digna. Por ello se utilizan proyectiles especiales deformables que, por medio de una penetración y expansión controladas aseguran la transferencia de gran parte de la energía que tiene el proyectil.

El efecto hidráulico que se produce con el impacto de un proyectil en un medio parcial o totalmente fluido también es objeto de estudio por esta parte de la balística. Su aplicación e importancia quedan patentes en la tendencia actual de los ejércitos de casi todo el mundo, al adoptar, como reglamentarios, cartuchos de muy pequeño calibre animados de altas velocidades, basando su eficacia en la consecuencia de dicho efecto.

La penetración de un proyectil y el mantenimiento de su trayectoria con un mínimo de desviaciones, en determinados casos, tiene una gran importancia. En el ámbito policial y militar, para alcanzar partes importantes del motor de un vehículo, utilizándolo.

Como contrapartida, se desarrollan corazas y blindajes capaces de anular la capacidad de penetración de estos proyectiles perforadores. La caza de los grandes paquidermos, también exige proyectiles concebidos específicamente para horadar pieles duras y grandes masas óseas alcanzando órganos vitales.

Para la carga de un búfalo o elefante se necesitan proyectiles perfectamente estudiados para brindar la seguridad imprescindible del cazador. Para la selección de estos proyectiles perforadores cuenta decisivamente el perfil, la velocidad de impacto, la calidad de los materiales con que están fabricados, así como su proceso de fabricación. Todo ello es objeto de estudio por parte de la balística terminal.

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

Los últimos avances que se han conseguido en la invención a aplicación de nuevos materiales antibalísticos se deben fundamentalmente a un estudio profundo de la balística terminal. Son muestras palpables los chalecos antibalas de protección personal que hoy ofrecen todas las firmas comerciales especializadas en seguridad y prevención.

Por parte de los fabricantes de munición deportiva, se viene haciendo un importante esfuerzo para dotar a sus cartuchos de mejores y más eficaces proyectiles no sólo desde el punto de vista de la balística de exterior, sino también para que, una vez alcanzado el blanco, produzcan en él los efectos expansivos que la caza mayor requiere.

Especial importancia se viene dando a la forma de unir la envuelta de latón con el núcleo de plomo para que en el impacto no se separen.

Tradicionalmente se venía haciendo por simple presión de la prensa que forraba la punta del proyectil, dejando al descubierto una pequeña porción de plomo en esa parte. Los resultados que se obtenían eran erráticos y dependían de muchos factores. Para uniformizar los resultados y asegurar una expansión satisfactoria se ha desarrollado una técnica para ensamblar los componentes en caliente que proporciona una unión consistente, por lo que la separación de camisa y núcleo se produce en mucho menor porcentaje.

Otros fabricantes, con el mismo fin, siguen otros caminos, como hacer unas entalladuras en la envuelta que retenga parte del núcleo. Algunos colocan en el interior del proyectil dos porciones de plomo de distinta dureza, y un sin fin de soluciones más o menos acertadas, pero todas tendientes a mejorar la balística terminal de su munición.

La balística de efectos tiene una especial importancia en las armas cortas de defensa con las que se tiende no sólo impactar en el atacante, si no anular su capacidad ofensiva para evitar la consumación de agresión.

La relativamente reciente incorporación de proyectiles expansivos a la munición de arma corta es buena prueba de ello.

Se ve pues que la ignorada y desconocida balística terminal tiene la misma trascendencia que las otras dos, y sobre ella se realizan experimentos con todo el rigor e intensidad que en el resto de la ciencia balística, aunque en la actualidad se encuentre algo rezagada.

Este artículo fue divulgado por el Instituto Argentino de Seguridad Urbana. Indica que la balística terminal es una disciplina escasamente estudiada (En español).

<http://www.iasu.com.ar/abalisticaterminal.htm>

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

VELOCIDAD DE IMPACTO

Es la velocidad en el momento del choque. Es por consiguiente, el elemento más importante en la determinación de la capacidad de herir. Por otra parte al analizar el impacto y los efectos, es necesario tener en cuenta, también las características del tejido ya que la herida se incrementa en proporción a la gravedad específica del tejido

VELOCIDAD RESIDUAL O REMANENTE

Es la que conserva el proyectil después de haber perforado el blanco. Esto nos indica que sólo podría medirse por las consecuencias posteriores. Esta velocidad depende de la dureza del blanco, de la calidad o gravedad específica del tejido, del ángulo de impacto etc.

Estas circunstancias hacen que disparos hechos sobre idénticos organismos produzcan distintos efectos y muchas veces se ha observado que proyectiles de la misma calidad sean absorbidos y otros atraviesen el blanco.

Existen otros términos y datos aplicados a fuerzas que tienen a retardar el movimiento del proyectil hacia delante, tales como la densidad del medio retardante, match o velocidad del sonido al acercarse a una velocidad crítica, que en combinación con la velocidad del proyectil, la velocidad del sonido, el diámetro del proyectil, dan origen a la llamada teoría de arrastre y retardo que en últimas sólo es útil a los ingenieros de municiones.

Algunos expertos consideran que la mayor capacidad de herir de un proyectil de rifle se da a cien yardas cuando ha desarrollado su más alta velocidad.

Esto parece un contracentido por cuanto, si la capacidad de herir de un proyectil está en función directa con la energía cinética y está influenciado directamente por la velocidad, no se ve cómo puede haber mayor efecto a 100 yardas que a menos, dado que la velocidad inicial es siempre mayor que la velocidad a cualquier distancia. Esta teoría, con todo, está basada en axámenes clínicos de los heridos.

Considero que en términos absolutos, esta teoría debe ser muy cierta, máxime si proviene de los ingenieros de las fábricas de municiones, teniendo en cuenta que el efecto de cavitación, propio de los proyectiles de rifle, puede ser máximo a 100 yardas y mínimo en la boca de fuego. En términos relativos, el efecto causado por un proyectil de alta velocidad, puede ser igual a 100 yardas o a una yarda. De todas, maneras mata.

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

Según estas mismas observaciones, el efecto de la velocidad es más evidente en los huesos y menos en los pulmones. En el hígado y en los músculos, la herida es intermedia. Estas conclusiones han sido el resultado de los exámenes realizados en cadáveres, por especialistas, quienes determinaron la gravedad específica aproximada de las heridas causadas en la piel, el tejido graso, el hígado, los músculos estriados, el pulmón y el hueso y pudieron apreciar que ésta son, en líneas generales, proporcionales a la densidad del tejido. Sin embargo, este cálculo es elástico debido a múltiples factores desconocidos.

TEORIA DE LA CAVITACION

Se considera como cavitación temporal el resultado de una enorme fuerza expandida dentro del organismo durante el recorrido de la bala, con una duración de 5 a 10 milésimas de segundo.

En la cavitación puede tener origen en enorme daño causado a una distancia considerable de la lesión directa.

La cavitación se forma principalmente en función de la velocidad. A mayor velocidad, mayor cavitación.

En los casos de velocidades reducidas, media o baja, la cavitación es mínima o nula. Es lo que sucede con las municiones de armas de mano, especialmente las de defensa personal.

Dice De Math, que en experimentos realizados sobre un perro de 19 a 22 kilogramos de peso, con el fin de obtener una comparación entre los efectos producidos por un proyectil macizo y un proyectil de punta expansiva para caza, ambos 30 de 150 granos y 2900 pies de velocidad por segundo, se logró establecer lo siguiente

<i>TIPO DE PROYECTIL</i>	<i>ORIFICIO DE ENTRADA</i>	<i>ORIFICIO DE SALIDA</i>	<i>VOLUMEN DE LA HERIDA</i>
Militar	7.5 mm	20 mm	25,3 cm ³
Caza-expansivo	7.5 mm	125 mm	91,70 cm ³

Este fenómeno podría describirse así: Los tejidos son empujados por el proyectil en su recorrido a una velocidad ligeramente inferior a la del proyectil.

Esto explica el daño causado por parte de huesos o de carne, convertidos en proyectiles secundarios.

Mientras mayor sea la capacidad de absorber energía, mayor daño sufre el tejido.

Un proyectil de alta velocidad que hace impacto en la cara o en la base del cráneo irradia fuerza en todas las direcciones debido a la poca resistencia de estos huesos.

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

En cambio un proyectil de similares condiciones que haga impacto en la mandíbula sólo afecta este hueso y naturalmente el tejido blanco yacente, debido a su densidad y a la suavidad de los tejidos que lo rodea y a las uniones temporomandibulares.

Suponiendo que una bala FJ, pasa sin deformarse a través de los tejidos a alta velocidad, sin cambiar de dirección ni perder su estabilidad, la herida causada tomará la forma de un cilindro alargado. En cambio, si bajo las mismas condiciones se utiliza una bala de efecto expansivo, la herida tomará la forma de un cono con la cúspide hacia el orificio de entrada.

Estas observaciones hechas por DeMuth, nos conducen de una vez a establecer una gran diferencia entre los efectos producidos por un proyectil de efecto expansivo y uno de efecto no expansivo.

Pero todo lo dicho no podría entenderse sin mediar la siguiente explicación que por simple, nos permite deducir de inmediato las causas de muchas lesiones.

Premisa: El aire tiende a ocupar los espacios vacíos

Premisa: Un proyectil al vuelo, deja en su recorrido un vacío.

Conclusión: El vacío es llenado por el aire

Cuando el proyectil penetra un cuerpo, el aire penetra detrás a la misma velocidad. Pero como el aire tiende a llenar los espacios vacíos, cuando el proyectil llega a una velocidad, v.gr, el pecho se expande y pone en movimiento los líquidos y vísceras.

Cuando el proyectil abandona el cuerpo, lo hace dejando un orificio igual a su calibre; como el aire tiende a escapar por el mismo orificio, es lógico que no quepa, máxime si lleva envuelto los elementos que ha encontrado a su paso.

Por esa causa se produce un ensanchamiento del orificio de salida, inicialmente, y luego una verdadera explosión, expulsado cuanto haya arrastrado en su recorrido.

El aire detrás de un proyectil de alta velocidad es, en últimas, una verdadera tromba que desbarata cuanto encuentra a su paso dentro del organismo

Los efectos colaterales producidos por proyectiles de alta velocidad, son realmente producidos por la cavitación.

En el libro "RIFLES GUIDE" puede verse en las copias de las fotos electrónicas, el huevo se rompe, no por el impacto sino por el efecto de cavitación. Observe que el proyectil alcanza a pasar antes de que el huevo se rompa.

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

Muchos confunden el efecto cavitación con el efecto expansivo y más a un con una explosión.

TEORIA DEL EFECTO EXPANSIVO

Se podría definir el efecto expansivo como el que se produce por causa de la explosión del proyectil. Es por consiguiente, totalmente diferente al efecto de cavitación.

DISTANCIA Y DIRECCION

En cuanto a la dirección y distancia a la cual fue hecho el disparo, es algo que es concreto y con certeza es imposible de establecer aunque existen muchas técnicas orientadoras.

Muchos ejercicios y experiencias se realizan, sobre todo en la instrucción especializada, pero sólo se ha logrado establecer, en la oscuridad y en lugares muy silenciosos, la clase de arma, la ubicación del tirador, por el fognazo y en relación con éste, la distancia.

Examinado el orificio de entrada, el de salida y el tatuaje, podrá apreciarse, entre otras cosas, la dirección, la distancia, la clase de arma, ect., pero la certeza sólo se encontrará con la combinación del análisis de muchas circunstancias

DISPAROS SOBRES PERSONAS

El efecto general, es una lesión de mayor o menor consideración y excepcionalmente una contusión.

La lesión deja muchas veces tatuajes, según la distancia a la cual se hizo el disparo. Pero aunque no deje tatuaje, siempre dejará unas señales que servirán a medicina legal para serías conclusiones y proporsionará al investigador buenos indicios, siempre y cuando sepa apreciarlos.



EL TATUAJE.

Según criterio de Garavito Baraya:

“Es la presencia de una zona o aureola de quemaduras y residuos de deflagración de la carga del cartucho alrededor o dentro del orificio de penetración del proyectil. La presencia de quemaduras no es constante... En lo relacionado con la distancia a que deja tatuaje un disparo, según las varias experiencias que hemos venido haciendo con distintos revolvers y pistolas de calibres

Omardeque62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESE>

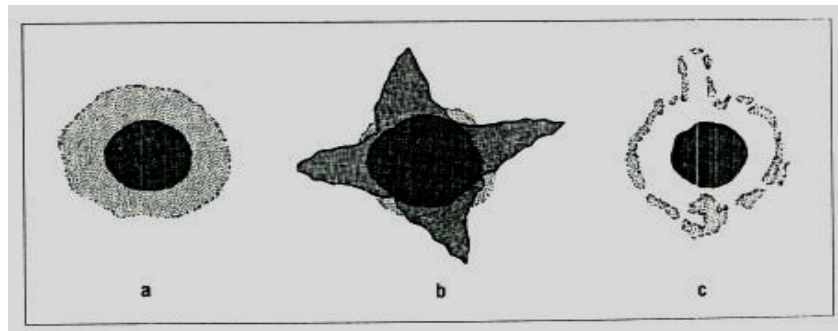


entre 5.58 (22) y 9 milímetros con distintas clases de cartuchos de los que se usan actualmente y teniendo en cuenta la longitud de los distintos cañones de esta clase de armas. Hasta el momento hemos llegado a la conclusión de que la máxima distancia a la que ha dejado tatuaje este tipo de armas, ha sido un metro”

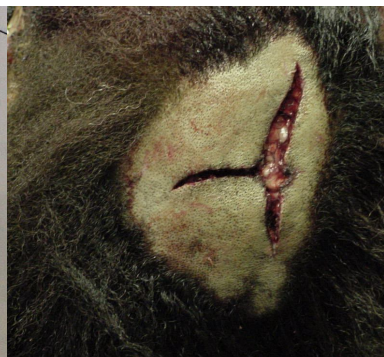
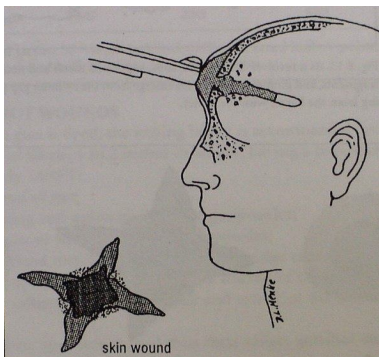
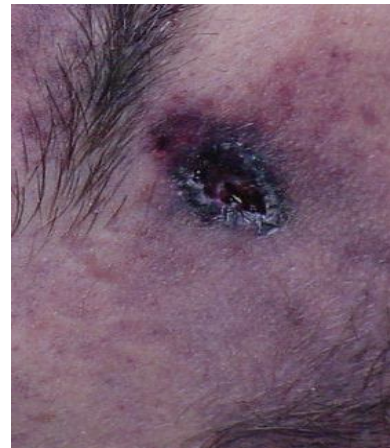
Tanto en relación con este, como con otros criterios, es preciso aclarar, que en lo referente a la distancia a la cual se produce el tatuaje, no tiene nada que ver el alcance del arma. Se tiene en cuenta, eso si, las siguientes situaciones relativas a la distancia a la cual se efectúa el disparo.

A BOCA DE JARRO

Se presenta cuando el cañón del arma de fuego o más aún, la trompetilla, se apoyó contra el cuerpo. Las características de esta lesión, especialmente en cuanto se refiere al orificio de entrada son las siguientes características:



- Generalmente queda marcada la trompetilla del arma
- Puede aparecer el orificio de entrada de mayores dimensiones que el salida. Esto se debe a la explosión que producen los gases al abandonar la boca de fuego, cuando el disparo se efectúa contra un hueso, v.gr, la cabeza.
- Si el disparo es contra partes blandas, v.gr, el estómago, el orificio de entrada se presenta limpio dando la apariencia de un disparo a larga distancia; pero al inspeccionar la herida, se observa que los residuos han quedado entre la piel y los músculos.



A QUEMA RROPA

Es quizá el disparo que más nitidez deja en el tatuaje, se considera este disparo a menos de diez centímetros y recibe su nombre del hecho de que generalmente quema la ropa.



A CORTA DISTANCIA

Es hecho a una distancia entre los diez centímetros y un metro. La herida es generalmente limpia. Se considera, por algunos tratadistas, como la máxima distancia a la cual deja tatuaje el disparo.



A LARGA DISTANCIA

Se considera que toda lesión en la cual no aparece tatuaje, ha sido causada por un disparo hecho a larga distancia, la cual no siempre es considerable, sino simplemente mayor de un metro. Por esta razón no debe confundirse nunca el simple disparo hecho a corta o larga distancia con relación al alcance o a las características del arma o a su efectividad, con la distancia a la cual se produce el tatuaje.



Según Snyder, el verdadero tatuaje se presente entre los 45 y los 60 centímetros de distancia.

Uribe Cualla dice al respecto:

“las experiencias comprueban que con revolver o con pistola, las quemaduras de los vestidos y de los pelos (a quemarropa) puede producirse hasta distancias de 32 centímetros; el depósito de los productos de combustión (tatuaje), hasta 40 centímetros; la incrustación de granos de pólvora, hasta un metro y excepcionalmente hasta un metro con cincuenta centímetros o dos metros”.

Sobre éstos conceptos es necesario tener en cuenta que los autores, especialmente. Uribe Cualla, esta hablando del tiempo en que la polvora utilizada no era piroxilada.

Para entender mejor los efectos exteriores de una lesión, obsérvese las gráficas presentadas por Garavito Baraya, Simonin y Soderman- Chavigny, quienes explican cada cual a su manera, los detalles de un tatuaje.

EL REBOTE

Las balas tienen un poder de penetración de acuerdo con sus características y las del objeto u ostáculo. Ha materiales penetrables; hay materiales relativamente penetrables y hay materiales impenetrables. Como consecuencia de la impenetrabilidad se presenta el rebote, dentro de las siguientes condiciones.

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

Si el impacto es de frente, con ángulo de 90 grados, el resultado será la producción de esquirlas de material de bala, con capacidad de producir lesiones en veces, de consideración, sobre todo en los ojos. Esto podíamos llamarlo, falso rebote, por cuanto, en realidad, el proyectil no rebota.

Si el impacto es con ángulo menor o mayor a 90 grados, si se produce rebote, siendo de un alcance relativo según el ángulo de impacto, el cual, de acuerdo a las leyes físicas, debería ser de la magnitud del rebote.

En el agua, la penetración es irregular y si se dispara con ángulo menor de 15 grados, el proyectil rebota sin deformarse y muchas veces en dirección diferente a la que debería seguir.

DISCUSIÓN:

En el análisis reconstructivo de una escena en la que una lesión por arma de fuego se ha producido, deben practicarse análisis minuciosos del lugar de los hechos, de las características técnicas del proyectil y de los restos de éste una vez disparados, así como de los datos derivados de declaraciones de testigos y otros datos objetivos, como los recogidos en la historia clínica asistencial o los informes de autopsia. El estudio de las heridas en la piel, los daños en los tejidos internos y de las ropas de la víctima tampoco deben dejar de estudiarse en la mayor profundidad posible. Todos estos elementos deben ser considerados conjuntamente para una interpretación reconstructiva de los hechos integral y mesurada.

Estudios previos han demostrado que la capacidad de un proyectil para atravesar distintos planos tisulares depende de la cantidad de energía ejercida por unidad de superficie en la zona de contacto entre el proyectil y la superficie del tejido (Threshold Energy density en Julios/mm²). El valor límite de resistencia de la piel para la penetración por proyectiles se halla en torno a 0.1 J/mm².

El valor límite de resistencia a la penetración del hueso para proyectiles 9mm Luger se ha calculado en 0.22 J/mm². La velocidad en boca de cañón de proyectiles 9mm Luger según el fabricante se halla en valores de 360 m/s con energía total de 480 Julios. Estudios experimentales con este tipo de munición han dado variaciones de estos valores con velocidades en boca de cañón de 332 +/- 15 m/s. De este modo, un proyectil 9mm KPO Luger a una distancia de un metro de la piel genera suficiente energía cinética para atravesar la piel, los planos musculares y los planos óseos, fragmentándolos a su paso. En la capacidad de atravesar medios tisulares, el eje de rotación del proyectil y su propia forma más o menos regular y dinámica son, además, factores esenciales que disminuyen la capacidad de penetración de proyectiles deformados frente a la de los no deformados en condiciones de energía cinética similares. Si, además, los

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

fragmentos del proyectil parten con una energía cinética inicial menor, la capacidad de penetración será aún menor. Estas circunstancias sirven de fundamento para explicar el hecho de que los fragmentos deformados de un proyectil 9mm puedan penetrar el plano cutáneo pero no llegar a lesionar los planos óseos. La munición 9mm Luger KPO se corresponde con un proyectil blindado de punta hueca en el que la camisa del proyectil y el núcleo se hallan unidos electrolíticamente. Se trata de un proyectil con tendencia a la deformación tras el impacto por su punta hueca. La unión electrolítica entre camisa y núcleo le confiere además un carácter más compacto y una mayor resistencia a la fragmentación completa tras impactos sobre superficies duras frente a otros proyectiles encamisados y/o semiblandados.

Existen múltiples publicaciones sobre las características de los disparos que producen heridas por rebote (ricochet). Las principales conclusiones de estos estudios fueron resumidas por Burke TW y Rowe WF:

1. Las superficies de rebote presentan un ángulo crítico de incidencia por debajo del cual los proyectiles al impactar rebotan. Por encima de este ángulo, los proyectiles se desintegran o perforan la superficie de impacto. El grado de este ángulo dependerá del tipo de superficie de impacto, de la velocidad del proyectil y de su naturaleza.

2. Los proyectiles de punta redondeada tienden a rebotar más habitualmente que los de punta plana y los encamisados (FMJ) tienden también a rebotar más habitualmente.

3. Los proyectiles con baja velocidad tienden a rebotar más fácilmente que los de alta velocidad.

4. Los ángulos de rebote suelen ser típicamente bajos.

5. Los ángulos de rebote aumentan con el aumento del ángulo de incidencia, siendo habitualmente menores que los ángulos de incidencia.

6. El rebote del proyectil cambia el eje de la trayectoria original de éste y altera sus características giroscópicas. Este efecto, unido a la eventual deformación del proyectil, altera la capacidad de penetrabilidad del proyectil en distintas superficies.

Los estudios sobre proyectiles que atraviesan y rebotan en diversas superficies antes de penetrar en el organismo indican que, habitualmente, es posible recuperar de la superficie de los proyectiles o de sus fragmentos restos de los medios que son atravesados por el proyectil. No obstante, también se ha apuntado que la posibilidad de que estos restos permanezcan sobre el proyectil cuando éste se halla alojado en el organismo humano es limitada. Es común que las maniobras de extracción del proyectil durante la autopsia o durante los actos quirúrgicos

alteren la superficie del material y lleguen a retirar los restos sobre ella. Por ello, la ausencia de restos de una determinada superficie de rebote en un proyectil o sus fragmentos no permite descartar de forma absoluta que la superficie de rebote no haya sido la supuesta.

En los casos de rebote, la superficie de impacto genera en el proyectil deformaciones características dependientes del tipo de superficie de impacto. De este modo, los impactos sobre superficies pulidas y deformables, como el metal, no dejan surcos en la superficie del proyectil. Por el contrario, los proyectiles que impactan sobre superficies indeformables y rugosas, como el hormigón o el asfalto, suelen presentar surcos irregulares determinados por la superficie.

La superficie sobre la que impacta el proyectil rebotado antes de penetrar en el organismo también presentará alteraciones características derivadas de la transferencia de energía durante el impacto. Los impactos sobre metal deformable o sobre paredes de escayola suelen ser visibles y característicos. Sin embargo, los rastros son difícilmente identificables en el caso de impactos sobre arena o agua, por su transitoriedad, o sobre hormigón u otras superficies duras, irregulares e indeformables por la dificultad de diferenciar visualmente dichos rastros de simples irregularidades de la superficie.

Se han realizado estudios experimentales con múltiples tipos de superficies de impacto de los proyectiles, comprobándose las características específicas de los rebotes producidos con distintas municiones. Los comportamientos de rebote son diferentes tanto en relación con el tipo de proyectil como con el tipo de superficie de rebote. En la revisión bibliográfica realizada para este estudio sobre análisis del comportamiento de los proyectiles 9mm Luger tras disparos contra asfalto, no se han podido identificar estudios específicos. Dadas las características de irregularidad, de indeformabilidad y de dureza similares a las del hormigón se puede intentar comparar los resultados en este tipo de superficie y extrapolarlos al escenario que se nos plantea.

Los estudios practicados sobre munición 9mm Luger KPO en impactos sobre hormigón indican que los proyectiles de 9mm, cuando rebotan en esta superficie sufren una serie de alteraciones dependientes del ángulo de incidencia con el hormigón. Así, con ángulos de incidencia menor de 30° , el rebote se produce con deformación del proyectil, pero sin fragmentación de éste. La energía dispersada en el impacto es menor del 50% de la energía cinética del proyectil en el momento del impacto, de modo que el proyectil rebotado suele tener una energía mayor del 50% de la original en una proporción inversa con la magnitud del ángulo de incidencia. Cuando los ángulos de incidencia se encuentran entre 30 y 50° , se produce rebote del proyectil, pero con fragmentación de éste. La energía final de los fragmentos suele corresponder con un 20 al 50 % de la energía inicial del proyectil después de la dispersión en el impacto. El ángulo de rebote de los fragmentos llega a alcanzar magnitudes inferiores a 6° . Ocasionalmente, se han descrito ángulos de rebote de hasta 12° , pero en casos habitualmente

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

acompañados de gran transferencia de energía a la superficie de impacto, dejando destrucciones muy evidentes en el hormigón y con poca energía residual de los fragmentos de rebote (gráfico 1). Cuando los ángulos de incidencia son superiores a 50° , se produce fragmentación muy intensa, con disminución muy notable de la energía final de los fragmentos y de su capacidad de penetración en el organismo humano [3, 9] y destrucciones muy evidentes del hormigón.



Gráfico 1. Distribución de Energía Cinética del proyectil y de los ángulos de incidencia y de rebote en caso de rebote sobre hormigón con fragmentación del proyectil.

Si se considera que el ángulo de rebote de los fragmentos de rebote sobre una superficie similar al asfalto puede ser inferior a 6° en los casos de ángulo de incidencia entre 30° y 50° , pueden aplicarse fórmulas básicas de trigonometría para calcular de forma aproximada [8] el diámetro máximo de dispersión de los fragmentos tras el rebote (gráfico 2). Estas fórmulas nos permiten establecer que en los casos de distancias en torno a 1 metro entre el punto de rebote y la zona de penetración en la piel, el diámetro de dispersión de los fragmentos puede llegar a ser de hasta 8.7cms para ángulos de rebote de 5° . En el sentido inverso, para que la dispersión de los fragmentos pueda ser de en torno a un diámetro de 1cm, la distancia aproximada entre el punto de rebote y la zona de penetración en la piel debe ser de menos de 11cms o aún menor en casos de ángulos de rebote inusualmente grandes, de hasta 12° . De este modo, resulta improbable que los fragmentos de rebote dispersados puedan penetrar un plano como un único proyectil a distancias superiores a unos 10cm entre el punto de rebote y el de impacto.

DIÁMETRO DE DISPERSIÓN = DISTANCIA (rebote-impacto) x TANGENTE Ángulo Rebote

Diámetro dispersión = 1 metro x Tangente 5° = 8,7 cms

1cm Diámetro Dispersión = 0,087 x Distancia; Distancia = 11,4 cms

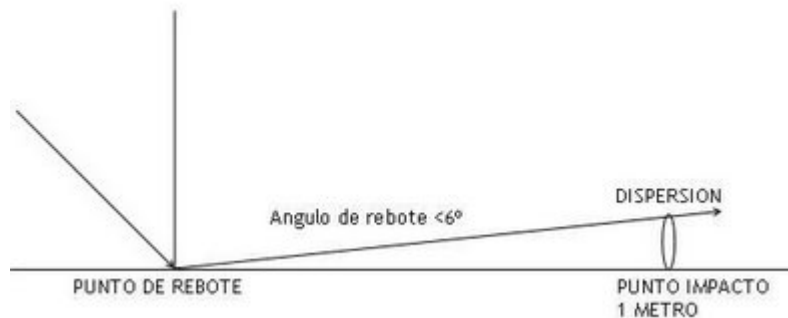


Gráfico 2. *Calculo sobre fórmula trigonométrica de la distancia entre el punto de rebote y la zona de impacto en el cuerpo para diámetros de dispersión de fragmentos de 1 cm. Diámetro de dispersión de fragmentos estimado para distancias entre punto de rebote e impacto de 1 metro.*

De cualquier modo, las características especiales del proyectil 9mm KPO [1], como proyectil de punta hueca y, al tiempo, compactado por la fusión electrolítica entre el núcleo y la camisa, obligan a considerar también la hipótesis de que tras el rebote sobre el asfalto, la fragmentación del proyectil no fuese completa. Esta fragmentación podría haberse completado tras la penetración en el cuerpo del proyectil rebotado y parcialmente fragmentado merced al efecto sobre el proyectil rebotado de la energía de frenado transmitida al paso por la piel y los medios musculares. En este caso, el ángulo de rebote del fragmento hubiese seguido un ángulo de rebote de en torno a 6°, pero, al no existir dispersión de fragmentos antes del impacto en la piel, la distancia entre el punto de rebote y el de penetración en el cuerpo podría haber sido mayor.

En el caso que se estudió para este trabajo, no pudo disponerse de algunos datos que hubiesen sido de enorme utilidad para la interpretación global de los resultados. El paciente fue estudiado tras la asistencia de urgencia inicial en la que se manipuló por limpieza la zona de entrada del proyectil, impidiendo el estudio analítico de restos balísticos en la piel. Del mismo modo, la morfología de la herida en un primer momento no pudo valorarse, pero el aspecto de la cicatriz que dejó sugiere que originalmente pudo presentar una morfología ovalada e irregular, propia de los disparos por rebote [3, 18, 19] en los que la alteración de la inclinación del proyectil, su deformación y su fragmentación alteran la habitual morfología regular del orificio de entrada.

De cualquier modo, dentro de las limitaciones propias de cualquier análisis de reconstrucción balístico siempre sometido a factores de aleatoriedad no despreciables, los datos manejados y las referencias bibliográficas permiten estimar que el disparo que produjo las lesiones en el joven pudo tener las siguientes características aproximadas:

Omardeque62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

- Disparo con proyectil 9mm Pb KPO Sako-Luger.

- Posición del cañón a cañón tocante o a muy corta distancia en relación con la camiseta del lesionado.

- Rebote del proyectil sobre una superficie rugosa e indeformable. Según el escenario descrito, la superficie más probable de rebote fue el asfalto de la carretera, no pudiendo descartarse esta posibilidad pese a la ausencia de silicio en los fragmentos recuperados del cuerpo del lesionado.

- Angulo de incidencia con el punto de rebote entre 30 y 50°

- Distancia entre el punto de rebote en el asfalto y la superficie de la piel muy corta, posiblemente inferior a 10cms, actuando los fragmentos como un único proyectil al penetrar en el cuerpo.

En el caso de fragmentación incompleta del proyectil en el punto de rebote y posterior fragmentación final en el interior del cuerpo, esta distancia podría haber sido mayor.

- Trayectoria de entrada de fragmentos en el cuerpo del lesionado tras el rebote siguiendo una dirección ascendente a descendente, posterior a anterior y medial a lateral.

Una vez practicados todos los análisis pertinentes, la utilización de medios de soporte gráfico basados en programas informáticos pueden facilitar la comprensión por parte de los tribunales de las conclusiones a las que el estudio forense puede llevarlos. En este caso, se incluyen las imágenes derivadas de los dos escenarios propuestos (imágenes 8 y 9) y se describe la trayectoria de un posible disparo de rebote contra el asfalto en ambos escenarios. Las conclusiones tras la comparación gráfica con la trayectoria descrita en las imágenes 6 y 7, que describen la trayectoria de la penetración de los fragmentos en el cuerpo, permiten establecer que el escenario nº 2 no presenta aparentes contradicciones con las características del disparo investigado. Sin embargo, el escenario nº 1 presenta varias incongruencias insalvables con las características del disparo investigado, destacando entre ellas:

- La distancia entre el punto de rebote en el asfalto y la zona de penetración en el cuerpo sería muy superior a 10cms y, por tanto, los proyectiles no hubiesen podido penetrar como un proyectil único. Según la fórmula trigonométrica planteada en el gráfico 2 aplicada al escenario 1 (imagen 8), la distancia entre el arma y el punto de rebote en el caso de que el ángulo de disparo fuese de 45° y la altura al asfalto del arma fuese de 1 metro, sería de 1 metro. A su vez un ángulo rebote de 5° necesitaría una distancia de 11.49 metros para poder alcanzar un punto de impacto situado a una altura de 1 metro del asfalto. Así, en estas

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

condiciones, la distancia entre el arma y el punto de impacto, tras el rebote, debiera ser de en torno a 12 metros, incongruente con el escenario planteado.

- La trayectoria de entrada de los fragmentos no parece probable comparada con la del disparo investigado según las posiciones relativas de víctima y agresor en este escenario.

http://images.google.com.co/imgres?imgurl=http://2.bp.blogspot.com/_T6ICdsGaJd0/SleoR1xZNol/AAAAAAAAAXI/laNIIYfb5NE/s400/atipicog1.JPG&imgrefurl=http://principiodeidentidad.blogspot.com/2009/05/lesion-por-disparo-con-rebote-atipico.html&usq=__INeDGdv70eaUGkP9BCFIB_wdsck=&h=228&w=400&sz=11&hl=es&start=31&um=1&itbs=1&tbnid=J9TOolfXh5foNM:&tbnh=71&tbnw=124&prev=/images%3Fq%3Del%2Brebote%2Bdel%2Bproyector%26start%3D20%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN%26ndsp%3D20%26tbs%3Disch:1

DISPAROS SOBRE VIDRIOS

Puede decirse que generalmete una bala que penetra a gran velocidad produce una perforación más limpia y más precisa.

Si el disparo es hecho desde muy lejos, es posible que la bala llegue sin la suficiente fuerza de penetración y simplemente se estralla contra el vidrio como si fuera una piedra. Si el disparo es hecho a corta distancia (dos centímetros), los gases ayudaran a destrozr el vidrio.



Para determinar la dirección desde la cual vino el disparo, debe observarse los siguientes detalles.

- 1) El disparo viene del lado en que aparezcan más vidrios.

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

- 2) Si la bala perpendicularmente, las astilla estarán uniformemente dispersas alrededor del orificio, en forma de volcán.
- 3) Si el disparo vino en ángulo, el lado del cual vino el disparo, estara más limpio.
- 4) Cuanto más agudo sea el ángulo de impacto, mayores serán los destrozos, por cuanto afectará mayor superficie directamente.
- 5) Las balas que pasan através de un vidrio, muchas veces se desvian y siguen una trayectoria anormal, caprichosa y no es raro perder la esperezan de encontrarla.

Matwejeff, citado por Soderman y O'connell explica así las cacterísitcas del lado del impacto y del lado contrario: *"Al recibir el vidrio el impacto, forma una concavidad en el lado del impacto y una convexidad en el lado opuesto; debido a las tensiones corespondientes, el lado opuesto se rompe en forma radial primero y el lado del impacto se rompe en forma concentrica, por eso deja más astillas"*

CAPACIDAD DE HERIR DE UN PROYECTIL

La observacion que acontinuación se detalla de Ideal Hand Book No 17 – 1906- nos sirve de introducción aeste importante capitulo

"La penetración no es la medida contundente de la energia cinética. Con proyectiles 30-30 Winchester de punta blanda (SP) la penetración es más o menos de 11 tablas, mientras que cartuchos completamente enchaquetados (FJ) pueden penetrar 42 tablas siendo la energia cinética de ambos, idéntica. Todos los datos son iguales; el proyectil que resiste la deformación puede tener la maxima penetración, pero no producir por eso, los mayores efectos. El proyectil –SP-, que generalmente se detiene dentro de la herida del animal, agota en él toda su energia; mientras que el proyectil enchaquetado totalmente –FJ- pasa através del animal causando una herida menos grave o por lomenos demenor magnitud. La penetración, no es pues, un buen índice de la capacidad de matar"



Bibliografía:

- Manual de Balisitca, Jose Guiullermo Hincapie Zuluaga (Ediciones librería del profesional)
- Balística; teoria y practica, - Mario Daniel Ruiz Moreno (Editorial Temis
- Manual de Criminalisitca , Miguel Maza Marquez (Ediciones librería del profesional)
- Medicina Legal Criminalisitca y toxicogia para abogados – Roberto Solorzano Niño (Editorial Temis)

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>

Direcciones en la web

Balística de efecto

El impacto de un proyectil

http://www.youtube.com/watch?v=9Edd02_LnIE

Efecto en un huevo

<http://www.youtube.com/watch?v=neu07CMXzRY&feature=related>

Balas impactadas

Reconstrucción Virtual

<http://www.youtube.com/watch?v=z8vhUTVuvP8>

Comparacion de proyectiles

<http://www.youtube.com/watch?v=7LpAX1kVs0M>

Estudio analítico de la Ojivas

Microscopio comparador de balística I

<http://www.youtube.com/watch?v=lZX3lt34l48&feature=related>

Microscopio comparador II

<http://www.youtube.com/watch?v=JJqfOI16g8o&NR=1>

Poder de Detención

Impactos

<http://www.youtube.com/watch?v=YCEbQDM9xlg&feature=related>

Chalecos antibalas

<http://www.youtube.com/watch?v=WTSSDchMvJs&feature=related>

Omardegue62@hotmail.com

<http://balistica-tecnar.wikispaces.com/page/history/PRESENTACION>