

tambien en cierto modo pólvoras de gran poder, y por lo tanto elementos dinámicos de las armas de fuego.

El fulminato de mercurio, ó pólvora de Howard, es el producto principal de la accion del alcohol sobre el nitrato ácido de mercurio. Tambien puede formarse, descomponiendo una disolucion de fulminato de plata con azogue.

Se prepara haciendo disolver una parte de mercurio en 12 de ácido nítrico, á 38 ó bien á 40° Baumé, y se añade poco á poco á la disolucion 11 partes de alcohol á 85 ó á 88° centesimales. Se entretiene la mezcla en ebullicion, moderándola de cuando en cuando, con añadir alcohol, y cuando empieza á turbarse y á dar vapores blancos, se deja de calentar, abandonando el licor á sí mismo. Con eso se deponen pequeños cristales de un blanco amarillento. Disolviéndolos en agua hirviendo, y abandonando la solucion, se obtienen hermosas agujas incoloras. Con un kilogramo de mercurio se obtienen de 1000 á 1200 gramos de fulminato.

Este fulminato es incoloro, de sabor estíptico y metálico, y sin accion sobre los reactivos de color. Ligeramente frotado con un cuerpo duro detona con violencia. Mojado con cinco partes de agua, detona todavía en un choque de hierro con hierro, pero solo arde, y sin llama, la parte pasiva.

El fulminato de mercurio es la pólvora mas violenta que se conoce; ninguna arma podria resistirla; todas se romperian y echarian á perder en poco tiempo. Su combustion es mucho mas rápida que la de la pólvora comun.

Ese fulminato se emplea en la fabricacion de las cápsulas fulminantes ó pistones, que han reemplazado el cebo de las antiguas cazoletas de las armas. Para ello, se muele y mezcla con cuatro décimas partes de su peso de salitre ó nitrato de potasa, el cual aumenta la llama del fulminato y vuelve menos súbita su combustion, atenuando al propio tiempo la violencia de su empuje; solo, romperia la chimenea del arma. Tambien facilita dicha mezcla que se pueda formar granos y secar sin peligro.

Esa mezcla se introduce por medio de una máquina en el fondo de unas capsulitas de cobre; 40 gramos sirven para mil cápsulas de fusil, conteniendo cada piston unos 40 miligramos de la mezcla. Los pistones de escopeta y de pistola ó revólver son mas pequeños, y contienen menos fulminato. Las cápsulas están cubiertas de un barniz formado de 500 gramos de goma laca por kilogramo de alcohol de 94°.

Esas cápsulas son mejores que las que se hacen con clorato de potasa, azufre y carbon. Estas manchan mucho más las armas, y tienen una accion corrosiva sobre el hierro.

Tambien pueden formarse cápsulas fulminantes con piróxilo mezclado con la pólvora, ó mejor con clorato de potasa. M. Sobrero dice que pueden igualmente hacerse con la manita azótica ó nítrica; esto es, con algodon-pólvora, formado con manita y ácido nítrico.

Las manchas que deja la inflamacion de los pistones en la chimenea y partes vecinas son blanquecinas.

La plata fulminante viene á ser, lo mismo que el mercurio, un resultado de la accion del alcohol sobre el nitrato argéntico. No se emplea mas que para ciertos juguetes de niños, que tirándolos fuertemente ó percutiéndolos, detonan. Así no dirémos nada más de ese fulminato, igualmente que el de oro y platino, que tampoco tienen los usos que el de mercurio.

Proyectiles.— Todo cuerpo sólido, que no sea la pólvora, puede ser considerado como proyectil, puesto que puede producir iguales efectos; así un taco de papel, tela, fieltro, etc.; una bala de cera, de corcho, de piedra, mármol, vidrio, hierro, cobre, plomo, etc., constituyen otros tantos proyectiles, y aunque sean materias blandas, en ciertas circunstancias, pueden producir efectos tan mortíferos como las mas duras.

Los proyectiles pueden ser á la vez armas de fuego, como ya lo hemos visto, al hablar de las armas. Las granadas, las bombas comunes y las de Orsini son proyectiles y armas á la vez. Las demás no tienen ese doble carácter. Los fragmentos en que se dividen esos proyectiles-armas ya son proyectiles sencillos.

Respecto de la carga, los proyectiles son únicos ó múltiples. El fusil, la carabina, las pistolas ó revólver se cargan con un proyectil único, por lo comun, para cada cartucho. El trabuco con varios; es un obus portátil, que casi siempre arroja metralla, balas y postas. La escopeta se carga por lo comun con perdigones ó mostacilla. En estos últimos casos, los proyectiles son múltiples.

La fuerza y marcha de los proyectiles no es igual dentro del arma, á poco de salir de ella y á más ó menos distancia, ni producen el mismo resultado en igualdad de las demás circunstancias, segun la naturaleza y forma del blanco á donde van á parar. De aquí la necesidad de estudiar sucesivamente los proyectiles: 1.° mientras corren por dentro del arma y al salir de ella; 2.° mientras atraviesan el aire; 3.° cuando chocan con cuerpos líquidos ó sólidos de diferente consistencia y forma. Procedamos á ese estudio.

A. Marcha y fuerza del proyectil dentro del arma y al salir inmediatamente de ella.— Sea cual fuere la naturaleza del proyectil, recibe de la fuerza impulsiva de la pólvora el mismo empuje; así se comprende fácilmente como, mientras no le pierda, es capaz de producir, á boca de jarro, los mismos efectos. Paillard ha demostrado esta verdad de una manera evidente. Una bala de cera del mismo volúmen que una de plomo ordinaria, puesta en un cartucho, é introducida en una carabina que se descargó contra una tabla de encina de diez y seis líneas de grosor, hizo en esa tabla un agujero de entrada limpio y otro de salida rasgado; lo mismo que hace una bala de plomo; el tiro se efectuó á quema-ropa, ó á poquísimas distancia.

Si se carga un fusil con una bujía, y se dispara, se puede atravesar con ella una tabla de pino bastante gruesa. Una bala de papel mascado y húmedo, tirada á cuatro piés de distancia, puede producir iguales efectos. Granos de sal pueden obrar como los perdigones; pero en todos esos casos la distancia ha de ser muy corta.

Los tacos causan tambien estragos de cuantía á boca de jarro.

Los proyectiles múltiples van reunidos á lo largo del cañon, y siguen del propio modo inmediatamente que salen del arma, obrando como uno solo, si dan en un blanco en seguida; á cierta distancia ya no van juntos, se apartan en forma de cono.

Como no sea la bala forzada, los proyectiles no sufren dentro del arma ni al salir de ella ninguna modificacion en su forma. Tampoco adquieren temperatura elevada suficiente para quemar, siquiera se calienten.

Como dentro del arma no han hallado ninguna resistencia que les haga perder el empuje dado por la pólvora, se concibe como no haya diferencia alguna en sus efectos. Otro tanto sucede al salir del arma ó á boca

de jarro. Mas en cuanto se alejan de la boca del cañon para atravesar el aire, ya es otra cosa.

B. *Proyectil atravesando el aire.*— La bala, al salir del arma, va al punto que aquella se dirige, y desde la boca del cañon á este punto marcha sin rodar sobre sí misma, en el sentido de su direccion. Se prueba este fenómeno, por cuanto, si no fuese así, no podria llevarse cierto trecho pedazos de vestido, de taco y otro cuerpo de los que se le ponen delante. Algunos le suponen un movimiento de rotacion en sentido transversal.

Una vez salido el proyectil del arma, pierde la velocidad y el impulso que le han sido comunicados, en razon inversa de la masa que le constituye. Es un teorema fisico que se demuestra fácilmente. Paillard, á quien hemos ya citado, cargó un fusil con una bala de cera y una de plomo sobrepuestas; ambas á dos tenian el mismo diámetro; á cuarenta piés de distancia se descargó el arma en direccion á una tabla; las dos balas se alcanzaron á una pulgada de distancia la una de la otra; la de cera se detuvo en la superficie; la de plomo atravesó la tabla y fué á perderse en una pared distante unos doce piés todavía.

Esta diferencia en la fuerza impulsiva de estas dos balas proviene de la resistencia del aire y de la influencia, que este tiene sobre cada una de las balas, en razon de la relacion que hay entre su masa y su volúmen. La bala de cera presenta al aire una superficie igual á la que presenta la de plomo: el aire le opone por lo mismo una resistencia igual; mas como la bala de cera es mucho menos densa, y por lo mismo lleva menos cantidad de movimiento, por ser menor su masa, debe perder mas de su velocidad.

De estas leyes físicas debe deducirse que dos pistolas cargadas, la una con bala de plomo y la otra con bala de corcho, solo son igualmente peligrosas y capaces de matar á un sugeto, á quema-ropa, á corta distancia.

Lo que acabamos de decir con respecto á la pérdida de impulso ó que experimentan los proyectiles, á proporcion que corren por la atmósfera, tiene aplicacion por lo que toca á la resistencia que le oponen los demás cuerpos.

Un fenómeno debemos consignar aquí relativo á los efectos de la descarga, que importa mucho saber, tanto mas, cuanto que ha sido hasta hace poco desconocido. Cuando se descarga una pistola, por ejemplo, á quema ropa, ó mejor aplicando la boca del cañon á la superficie del cuerpo, y apretándola contra ella, la pistola revienta ó es rechazada, sin que la bala vaya á herir á la persona contra la cual se dirigia el tiro, no resultando para ella mas que una contusion ó una ligera herida contusa. En la sala del hospital de San Luis, servida por M. Joubert, se presentó un contuso en la region del corazon, y confesó que habia tenido un desafío y se habian descargado las pistolas, apretándose con la boca del cañon uno y otro combatiente; la pistola fué rechazada, y la bala cayó en el suelo.

Cuando la presion no es muy fuerte, la bala puede penetrar, aunque el arma sea rechazada á cierta distancia. Devergie trae un caso práctico de esta especie. Al célebre armero de Paris M. Lepage es debido este importante conocimiento.

C. *Proyectiles en el blanco.*—Hasta aquí hemos dado á conocer la manera como se conducen los proyectiles á su salida del arma y en el trayecto que recorren. Importa ya que veamos los efectos producidos por aque-

llos, cuando dan contra los cuerpos de diferente resistencia y los que ellos mismos experimentan por parte de estos.

Los cuerpos contra que da una bala son ó líquidos ó sólidos blandos, ó sólidos duros.

Cuando la bala da perpendicularmente en un líquido, le atraviesa y recorre un trayecto, cuya extension está en razon inversa de la densidad del líquido. Cuanto mas denso es este, menos trayecto corre aquella. Si da oblicuamente en la superficie del líquido, su direccion se muda, experimenta una refraccion análoga á la de los rayos de la luz; hecho que saben sobradamente bien los cazadores que matan peces á tiros. Si la bala llega muy oblicuamente á la superficie del agua, puede ser reflejada de rebote, como una piedra lanzada de una orilla á la otra. En las *Lecciones orales* de Dupuytren se lee que dos jóvenes estaban cazando en las orillas de un rio: uno tiró á un pez tan perpendicularmente como le fué posible; el tiro reflejó y fué á herir el ojo del otro joven que estaba á la ribera opuesta.

Cuando el cuerpo dado por la bala es sólido blando, como la arcilla, el yeso, penetra el proyectil en aquel y se detiene á una profundidad mayor ó menor. Su abertura de entrada es muy limpia, y su diámetro expresa exactamente el de la bala. Esta forma en lo grueso del cuerpo un canal que se va ensanchando á medida que se hunde, y el fondo de saco que le termina siempre es mas ancho que la bala de que es producto. Lo propio sucede en el cuerpo humano; las balas que penetran en lo grueso de los músculos, de los órganos parenquimatosos y en la parte esponjosa de los huesos se conducen exactamente como acabo de indicar. La observacion lo confirma todos los dias.

Si el cuerpo blando es elástico, como un tejido de lana, puede la bala distenderle, alargarle en el punto herido ó atravesarle. El grado de elasticidad y tension de este tejido, igualmente que la fuerza de impulsión del proyectil, modifican estos efectos, puesto que son de su dependencia. De todos modos, jamás la abertura hecha en los vestidos representa de un modo exacto el diámetro del proyectil que la ha hecho: siempre es mas pequeña, y muy á menudo están sus bordes rasgados. Añádase que el tejido separado por la bala nunca parece cortado con el sacabocados; al contrario, siempre parece que se alarga, y si se ajusta al vestido otra vez, forma remate de saco. La ignorancia de estos hechos hizo creer que la muerte de Carlos XII, ocurrida en el sitio de Federich Stadt por una bala en la cabeza, habia sido un asesinato: no se concebía cómo por una abertura muy pequeña que se encontró en el sombrero hubiese podido pasar la bala.

Cuando el cuerpo sólido es duro y tiene cierto grueso, la bala hace en él dos aberturas: una de entrada, otra de salida. La primera es pequeña y neta, en especial si la bala es de hierro; la segunda ancha y muy á menudo hendida. Si en vez de atravesar una sola tabla, se hace pasar la bala por dos ó tres, á un tiempo, colocadas á una pulgada de distancia, cada tabla presenta la abertura de entrada y la de salida con las condiciones que acabamos de expresar, con la diferencia que la abertura de entrada y salida de cada tabla es sucesivamente mayor que la de la primera; igual observacion hay que hacer con respecto á la abertura de salida. Con muchas tablas se obtendria un canal cónico, pero no de paredes uniformes, puesto que en cada tabla es menos ancho el agujero de abertura, que el de salida de la tabla anterior.

Este experimento, hecho por Dupuytren, es una prueba de que los proyectiles abren, en el espesor de los cuerpos duros, canales tanto mas anchos, cuanto mayor es su trayecto.

Concíbese la aplicacion que tiene lo dicho, tanto con respecto á las partes blandas, como á las duras del cuerpo humano. En las primeras se observan estos fenómenos de un modo mas marcado todavía. Los bordes de la abertura de entrada están deprimidos y hundidos en la solucion de continuidad, inclinándose hácia dentro; al contrario, los de salida se inclinan hácia fuera y á veces están rasgados. Advirtamos, sin embargo, que, en cuanto á los desgarros, esto pasa así en los tiros á distancia, puesto que, en los á quema-ropa, hay también rasgones en el agujero de entrada, como veremos luego. Casper duda de la significacion que tiene el dato de la inclinacion de bordes, fundándose en que á veces sale tejido adiposo por el agujero de entrada, inclinando los bordes hácia fuera. Mas esto no puede invalidar la generalidad del carácter; porque en esos casos se ve la razon de la diferencia, y por ella se explica. La diferencia de los bordes, no habiendo causa particular que la modifique, siempre es como acabamos de indicar, y es un gran signo y decisivo, mucho mas que el diámetro de las aberturas. Lo que Casper dice no basta para quitar el valor de ese signo, que confirma tanto la teoría como la práctica.

Es indispensable advertir también que los datos expuestos relativamente al diámetro de los agujeros de entrada y de salida no deben ser tomados con tanto rigor que no sean susceptibles de excepciones. Un agujero de entrada puede ser mas ancho que el de salida. En las obras de Sabatier ⁽¹⁾, de Richter ⁽²⁾, de Richerand ⁽³⁾, de Boyer ⁽⁴⁾, de Henon ⁽⁵⁾, de Joubert ⁽⁶⁾, está consignado como principio que la abertura de entrada es menor que la de salida. Mas este punto es digno de ser mejor observado. Richter no lo afirma terminantemente: dice que á menudo es así. Roux ⁽⁷⁾ ha señalado de un modo particular las diferencias que acerca de esto ha observado. La abertura de salida no fué en varios casos mayor que la de entrada. Devergie ⁽⁸⁾ ha observado igualmente dos casos de esta especie; la abertura de salida era menor.

Las diferencias que sobre tan interesantes circunstancias se advierten entre los autores, dependen sin duda de una causa muy fácil de apreciar. Un tiro á corta distancia produce una abertura de entrada menor que la de salida. La bala lleva toda la fuerza para penetrar en el sólido y perforarle neta y exactamente; cuando sale, ya perdió gran parte de su empuje, y la abertura es mas ancha y hendida; el tejido es distendido antes de ser perforado. Pero cuando el tiro ha sido á cierta distancia, como la bala ha perdido ya, por la resistencia del aire, parte de su fuerza impulsiva, al propio tiempo que se abre paso dividiendo el tejido, le distiende y dislacera tal vez; si sale, el agujero de salida debe ser menor ó casi igual por la pérdida de empuje mas notable que la bala ha experimentado. Un tiro á quema ropa produce rasgones como hemos dicho, y por lo mismo el agujero de entrada en estos casos puede ser también mayor. Esta aplicacion

⁽¹⁾ Medicina operatoria, t. I, p. 400, edic. de 1822.

⁽²⁾ Elementos de cirugía, t. I.

⁽³⁾ Nosografía quirúrgica, t. I, p. 66, tercera edicion.

⁽⁴⁾ Tratado de las enfermedades quirúrgicas, t. I, p. 357, primera edicion.

⁽⁵⁾ Elementos de cirugía militar, p. 33, segunda edicion.

⁽⁶⁾ Heridas de armas de fuego, p. 13.

⁽⁷⁾ Consideraciones clinic. sobre las heridas de julio, p. 15.

⁽⁸⁾ Dic. de Med. práct.

está al alcance de todos. Hágase el ensayo en cadáveres, disparando contra ellos á quema ropa y á cierta distancia, y obsérvense los efectos.

Este punto es importante, por cuanto tal herida puede presentarse en la abertura de entrada mas ancha en el dorso, y la de salida mas estrecha en la parte anterior del cuerpo, y por ello deducir que el sugeto atacaba cuando fué herido, siendo así que huía, ó al contrario: basta apuntar este caso para dejar comprender todas las consecuencias judiciales del error que se cometa.

Hablaré de este importante punto *ex-profeso* mas tarde, resolviendo otra de las cuestiones que he indicado al principio de este artículo.

Hemos dicho que podia aplicarse también á los huesos del cuerpo humano lo expuesto con relacion á los sólidos duros. En efecto, aun cuando el hueso no tenga mucho grosor, la tabla externa se perfora netamente, mientras que la interna es impulsada con astillas hácia el interior del cráneo. Paillard lo ha ensayado varias veces, descargando tiros contra cráneos: la abertura de entrada era siempre mas limpia, mas estrecha que la de salida, ofreciendo el mismo diámetro que la bala; la tabla interna del hueso era ya mas abierta por las astillas; la abertura de salida, que se hallaba al otro lado del cráneo, presentaba un diámetro seis ú ocho veces mayor; era desigual, hecho astillas, cubierto de fragmentos, los unos enteramente desprendidos, los otros adherentes todavía. La experiencia confirma todos los dias estos resultados en los casos de suicidio ejecutado con pistola.

La direccion que llevan los proyectiles, segun cual sea la naturaleza y superficie del cuerpo contra que dan, los efectos que en ellos producen, las mudanzas que experimentan de parte de estos mismos cuerpos, dan lugar á fenómenos muy dignos de ser estudiados detenidamente; por cuanto así podremos explicarnos una infinidad de resultados extrañísimos, que suelen tener las descargas de armas de fuego.

Si el cuerpo es líquido y da la bala en él perpendicularmente, le atraviesa en sentido directo. Si da oblicuamente, hay refraccion, como hemos indicado, y si tanta es la oblicuidad, salta la bala de rebote reflejada.

Si el cuerpo es sólido blando, la bala sigue en línea recta. Si es sólido duro que resiste á la bala, hay direcciones diferentes, conforme sea la superficie de este cuerpo.

La superficie del cuerpo duro contra el cual dé una bala puede ser plana, cóncava, convexa ó estar erizada de asperezas.

Superficie plana.—Si cae perpendicularmente, puede ser reflejada en igual sentido y herir al mismo que disparó el tiro. Si hay alguna oblicuidad, se refleja también, y puede entonces herir á las personas que estén junto al que descargó el arma. Estos son los tiros ó balas de retorno ó rebote. A veces la bala se rompe en muchos fragmentos que son reflejados en diferentes direcciones; otras se aplastan, y en algunas tanto que se forma como una plancha. Es raro que, por duro que sea el cuerpo contra el que dén, no deje algun vestigio de su percusion. En el hierro produce una cara brufida; en la piedra ó el mármol hace saltar un pedacito ó le hace astillas. El vidrio queda roto en cien pedazos, á no ser que le alcance la bala teniendo mucha velocidad, en cuyo caso hace en el cristal un agujero redondo, limpio, como si le hubiese hecho el sacabocados. Las corazas y hasta el mismo palastro pueden ser atravesados del propio modo. Si es un metal blando, como el plomo, á veces la bala se incorpora con él.

Superficie cóncava.—Cuando la bala se hace añicos, lo que es muy común, sus diversas fracciones se reflejan sobre sí mismas; siguiendo la curva de la superficie y representando rayos que van divergiendo del centro á la circunferencia. Estos pedazos tienen á veces bastante fuerza para hacer cada uno un agujero de salida.

Cuando la bala no se rompe, sigue la misma curva en una dirección, pero hácia puntos que pueden variar según las circunstancias.

Estos fenómenos se efectúan más aun, si la bala cae oblicuamente en dicha superficie cóncava.

Superficie convexa.—Si la bala hiere perpendicularmente una columna de mármol, hace en ella una cavidad más ó menos profunda, y sale por uno de los rayos de la concavidad para bordear la columna y escaparse luego. Si da oblicuamente, la contornea y se aleja.

Superficie erizada de asperezas.—Los efectos son diversos, pero siempre serán iguales á los que acabamos de indicar, porque estas desigualdades siempre harán las veces de una superficie plana, ó cóncava, ó convexa.

Las mudanzas que sufren las balas por parte de los cuerpos contra los que dan, no dependen siempre de la dureza de estos cuerpos. Lepage ha probado experimentalmente que, si se llena un tonel de agua, se cierra con pergamino, se tiende y dispara contra él una pistola con la carga ordinaria, la bala atraviesa el tonel. Repítase el experimento, dóblese la carga, la bala se aplasta y cae en medio del líquido del tonel. Si la materia del proyectil es blanda, su aplastamiento es más fácil, y forma en este caso una capa adherente al cuerpo contra el cual ha dado. En este caso se encuentran las balas de cera. Si el proyectil es metálico, y este metal es dúctil, puede ofrecer una porción de efectos diversos subordinados á la forma de las superficies.

Todo lo que acabamos de decir de un modo general tiene aplicación al cuerpo humano. La superficie diversa de los huesos modifica muy á menudo de un modo muy notable la dirección de las balas; ellos á su vez experimentan efectos diferentes, y los proyectiles sufren también mudanzas según los casos.

Percy refiere que una bala, después de haber atravesado la tabla externa de un hueso del cráneo, se aplastó contra la interna sin fracturarla (1). El mismo autor ha hecho varios experimentos sobre cadáveres, y le han dado los resultados siguientes:

1.° Una bala puede atravesar la tabla externa del hueso y desnivelar la interna, tapizándola como una hoja de lata.

2.° Puede ramificarse en las celdillas del diploe y llenar con el resto de su masa el agujero que ha hecho en la tabla externa.

3.° Puede horadar las dos tablas, haciendo tan solo un agujero, al través del cual la mitad se alarga y pasa como por una hilera, mientras que la otra permanece fuera formando una cabeza de clavo.

El cirujano Pagés vió en un herido una bala, la que había entrado en el cráneo por una hendidura tan estrecha, que sin los vestigios que había dejado el plomo en los bordes, no se hubiera percibido.

Muy á menudo se ve dar oblicuamente una bala en la cavidad del pecho, penetrar en ella, seguir la curvatura de las costillas y salir del tórax por un punto más ó menos opuesto al de entrada, de suerte que el pecho es atravesado por una bala, quedando intactos los órganos que con-

(1) *Manual de cirugía del ejército.*

tiene. Heridas de igual naturaleza han sido observadas en el cráneo. Una bala, después de haber atravesado el hueso frontal en su parte media, cerca del seno longitudinal, se dirigió hácia atrás oblicuamente entre el hueso y la dura madre, y marchó así á lo largo y al lado izquierdo del seno hasta la sutura occipital, donde se detuvo. En otro caso la bala penetró por la eminencia parietal, siguió oblicuamente la cara interna de este hueso, y se detuvo á media pulgada de la sutura occipital. En ambos casos se introdujo una sonda por las aberturas de la entrada, y se llegó hasta donde estaba la bala detenida, se aplicó en este punto una corona de trépano y se extrajo el proyectil, haciendo cesar los accidentes de la compresión (1).

En el sitio de Friburgo, el mariscal Lovendal recibió una bala en la cabeza, la que penetró su sombrero y el tegumento cabelludo cerca de la sien derecha, saliendo por encima de la izquierda (2).

Una bala en otro caso entró cerca del cartílago tiróides; después de haber seguido el contorno del cuello volvió al punto por donde había entrado, puesto que en este punto se la encontró (3).

Hiere una bala el esternon y sale por un punto cercano á las apófisis espinosas de la columna vertebral.

Otra bala penetra en el muslo, rodea el fémur, y sale por un punto diametralmente opuesto al de su entrada (4).

Si la superficie es convexa ó angulosa, otros son los resultados y no menos sorprendentes. La bala puede dividirse en dos ó más fragmentos, cada uno de los cuales va movido de cierta fuerza impulsiva, suficiente en muchos casos para producir todos los efectos de la bala; así se concibe como hace á veces una bala dos ó más aberturas de salida, no habiendo hecho más que una de entrada.

Un hombre recibió una bala que le hirió la cresta de la tibia, se dividió en dos pedazos, los cuales atravesaron la pantorrilla y fueron á abrir por dos puntos la pantorrilla de la otra pierna. Es decir que una sola bala hizo cinco aberturas (5).

El ángulo de un hueso esponjoso puede también partir una bala, aunque Joubert lo ha puesto en duda.

Pero no se crea que para partirse una bala haya de ser siempre precisa la superficie angulosa del hueso. En 1830, un soldado suizo fué herido en el parietal derecho; la bala se dividió en dos fragmentos, uno de los cuales se escapó al través del tegumento cabelludo, al paso que el otro penetró en el cerebro, atravesó el lóbulo posterior, y se detuvo en la misma tienda del cerebelo (6).

Estas secciones y deformidades de la bala se observan principalmente en alto grado en los casos de suicidio, cuando la pistola se dirige á la base del cráneo, donde el proyectil encuentra partes más ó menos duras, como la porción petrosa del temporal, la apófisis basilar, etc., que modifican su forma, imprimiendo en los pedacitos de la bala ciertas rayas ó estrías en igual dirección, todas debidas á las asperezas de los huesos fracturados ó naturales.

(1) Larrey, *Clinica de la campaña.*

(2) Percy, *Manual de cirugía del ejército.*

(3) Dr. Kannen, *Principios de cirugía militar*, p. 34, edición cuarta.

(4) Dupuytren, *ob. cit.*

(5) *Idem.*

(6) *Idem.*

No se crea tampoco que, para que una bala experimente desvíos en su direccion, haya de dar forzosamente contra los huesos; basta á veces una diferencia en la densidad de las capas musculares que la bala va atravesando, para que dicho desvío se efectúe. Citarémos dos hechos en comprobacion de esta verdad. El doctor Kennen cita el caso de un soldado que, en el momento de extender el brazo para subir por una escala de asalto, fué herido hácia el medio de la longitud del húmero; la bala pasó á lo largo del miembro, de abajo arriba, por encima de la parte posterior del torax, se abrió paso en los músculos del abdómen, penetró profundamente en los músculos glúteos, y remontóse á la parte media y anterior del muslo opuesto; el otro caso consiste en una bala que hirió el pecho de un hombre que estaba de pié en la fila y fué á parar al escroto (1).

Cuando una bala hiere una parte cubierta de vestido, puede penetrar en aquella sin romper el vestido, ó perforándole.

Cuando la bala perfora el vestido, sucede esto de una de las dos maneras siguientes: ó la bala perfora el tejido y llega sola á las partes blandas del cuerpo, ó bien perforado el tejido, se lleva consigo un pedacito de aquel y le mete en la profundidad de la herida. Estos pedazos de vestido pueden ser conducidos muy lejos, y hasta atravesar el cuerpo ó alguno de sus miembros, sin que se quede en ellos. De esto resulta que dos piezas de vestido atravesadas por una bala pueden presentar diámetro diferente. Cuando el proyectil no hace mas que perforar, puede la abertura del tejido ser menor.

Si la bala no perfora el tejido ó la porcion del vestido correspondiente al punto que hiere, le alarga, forma como un gorro, una especie de fondo de saco, y se introduce con él en las carnes. Sacando el vestido no perforado, en el momento en que se desnuda al herido, por ejemplo, sale la bala de la herida al propio tiempo que el saco con el cual se introdujo. Más hay aun: cuando la bala penetra con fuerza, se imprime en su superficie la textura del tejido, de suerte que por ella se puede venir en conocimiento del tejido ó vestido que hirió.

Luis Bonet fué herido en el hipogastrio muy cerca de la línea blanca; la bala hundió la camisa en la herida. Examinando su herida al enfermo, con grande asombro suyo vió que la bala caia en el suelo al tiempo de sacar la camisa. En el mismo instante se escapó por la herida una asa de intestinos (2).

El marqués de Bezons recibió una bala que le fracturó las apófisis transversas de dos vértebras lumbares; Bordenave, cirujano de su regimiento, acorrió para curarle, y buscó en vano la bala. El herido hizo traer la camisa que se acababa de quitar, y se encontró la bala en ella en el punto correspondiente á la herida. El proyectil habia atravesado el frac arrojando la camisa hácia el fondo de la herida, y habia hecho sus estragos sin lastimar la camisa (3).

Desde que las balas se introducen en las carnes, pueden salir de ellas ya inmediatamente, atravesando todo el grueso del cuerpo ó de un miembro, ya consecutivamente extraidas por medio de una operacion ó por la supuracion que se establezca. La observacion ha demostrado que las balas salen mas pronto que las porciones de vestido y otros cuerpos extraños metidos en la herida por la bala.

(1) Kennen, *Principios de cirugía militar*.

(2) March y Paillard.

(3) Porc y, *ob. cit.*

Los perdigones atraviesan raramente la parte lisiada del uno al otro lado; de ordinario se detienen en la superficie ó grueso de la piel, y en ella permanecen por mas ó menos tiempo. Exceptúase cuando el tiro es muy de cerca, en cuyo caso obran como una bala.

Si los proyectiles son postas, los efectos guardan un término medio entre las balas y los perdigones.

La malicia puede llegar hasta el punto de construir balas con materias venenosas y susceptibles de disolverse á la accion de nuestros órganos. No determinamos las sustancias con que esto puede hacerse, por no exponernos á facilitar este crimen. Mas las personas á quienes nos dirigimos al hacer esta advertencia, ya saben sobradamente qué sustancias son estas de que podrian formarse balas venenosas.

Despues de haber reunido todos los datos necesarios para comprender el modo de obrar de las armas de fuego, estudiando estas armas, los elementos de proyeccion y los mismos proyectiles, con los efectos que estos producen, y las modificaciones de que es susceptible su forma y direccion, segun los casos, vamos ahora á tratar, como en recapitulacion de las diversas heridas que pueden hacer dichas armas, bajo los seis puntos de vista en que nos hemos fijado al hablar de las producidas por arma blanca.

Modo de obrar. — Las armas de fuego, ó sus proyectiles, obran de todos modos perforando, cortando, dislacerando y contundiendo, segun la forma del proyectil, el arma que le dispara y la fuerza con que llega al ofendido.

Relacion de formas. — Con el arma no tienen ninguna; cuando la hay es siempre la del proyectil, y como estos suelen ser redondos ó esféricos, ó bien cónicos, la herida es circular ó elíptica, por lo mismo que dijimos al hablar de las armas cilíndricas, ó bien irregular, como las producidas por las balas modernas. Si la forma es cuadrada, como en las postas, ó si son perdigones ó cuerpos irregulares, como cachos de granada ó bomba, hay tambien cierta concordancia, siguiéndose por punto general lo que hemos dicho de cada clase de armas. No olvidemos tampoco la elasticidad de los tejidos respecto del diámetro. Pero hay ciertas circunstancias de forma, que, aunque no sea la de los proyectiles, caracteriza las armas de fuego, ora se disparen á lo que se llama quemarropa, ora á más ó menos distancia.

Si es á quemarropa, la herida presenta en su superficie y partes circunvecinas, á la distancia de dos, tres ó cuatro pulgadas mas ó menos, el aspecto de una quemadura, ó sea un color negruzco sobre un fondo rojo ó moreno y sucio que mancha la mano ó la tela con que se frota. La piel está cubierta de un polvo negro, y hasta de pequeños granos de pólvora enteros, cuya mayor parte adhiere á su tejido y descansa sobre una equimosis superficial del tejido cutáneo. Si el cañon del arma no se ha aplicado inmediatamente sobre la parte herida, esta se presenta redondeada; al contrario, si lo ha sido, está rasgada en diferentes direcciones. Los bordes están mas ó menos hinchados, negros, abarquillados y espesos.

Cuando el proyectil hiere á cierta distancia, no hace mas que abrirse paso en los tejidos blandos ó duros; falta el color negro debido al polvo carbonoso que arroja el arma al inflamarse la pólvora; faltan los efectos de la elevacion de temperatura ó desprendimiento de calórico que hemos dicho mas arriba que hay á quemarropa. La esfera de accion de este ca-

lórico no alcanza á cierta distancia, y la herida no presenta mas que los efectos del proyectil, los cuales son tales como los hemos expuesto mas adelante, segun las circunstancias. Faltan, en fin, los efectos de la contusion hecha por los gases.

En cuanto á la abertura de salida, si la hay, no es mucha la diferencia en ambos casos; en cuanto á color, ninguna como no sea efecto de contusion. Relativamente al diámetro, puede ser menor á corta distancia de lo que lo sería á distancia mas larga, por cuanto es posible que la bala tenga todavía en el primer caso mucha fuerza, y ya hemos dicho que, á mayor fuerza, menos anchura. Mas estas diferencias tienen poca fijeza, para poder ser consignadas como propias de esta ó aquella distancia.

Advertimos que puede efectuarse una herida á corta distancia, sin que se presente el aspecto particular que hemos expuesto. Devergie refiere un caso de suicidio, que por esta particularidad fué tomado por un asesinato.

Excusado es decir que, cuando los proyectiles son considerables y llegan con fuerza, no solo puede haber colgajos, sino arrancamientos y mutilaciones mas ó menos expansivas. Las balas de cañon y los cascos de bomba y granada hacen estragos de esta especie.

Hemorragia. — Las armas de fuego no dan, generalmente hablando, hemorragia; sin embargo, pueden producirla: el proyectil no produce la atrición en los tejidos; los últimos que hieren tal vez no le presentan un plano bastante sólido para que los desorganice, y hay efusión de sangre. Por eso esta efusión es mas abundante por el agujero de salida.

La atrición mas pronunciada de la abertura de entrada ha dado lugar á que dijeran algunos que la bala ardiente habia quemado estas partes. Pero la bala no quema. Ambrosio Pareo probó esta verdad disparando contra un saco lleno de pólvora, el cual no se inflamó. Tardieu creyó ver efectos de quemadura en varias heridas producidas por los fragmentos de las bombas de Orsini. Es posible, porque la inflamacion del fulminato de mercurio, súbita y violenta como es, y lanzando los fragmentos inmediatamente contra los blancos, puede darles una temperatura elevada, capaz de quemar antes que pierdan calórico en el tránsito.

Dolor. — Le hay en esas heridas, pero es mas comun la conmocion y el estupor; son dos fenómenos nerviosos que acompañan casi siempre estas heridas, no solo siendo los proyectiles cascos de bomba, granada, ó balas de cañon, sino tambien balas de fusil ó pistola.

Derrame. — Le hay siempre que los proyectiles desgarran las paredes de las cavidades y los órganos huecos. Eso sucede con los proyectiles cargados por las piezas de artillería. Con las balas de fusil, como no sean disparos de trabuco, y á quema-ropa, no hay jamás derrame.

Efectos consecutivos. — Una herida por arma de fuego no se cura por primera intencion. Solo las partes menos contusas pueden reducirse de esta manera al decir de Jhon Hunter. La supuracion es necesaria, y la curacion mas ó menos larga, segun varias circunstancias, entre las cuales podremos consignar las siguientes:

- 1.º Si la herida presenta un trayecto fistuloso, donde se detenga el pus.
- 2.º Si las partes que constituyen este trayecto han sido desorganizadas y están afectadas de gangrena.
- 3.º Si hay porciones de vestidos, de bala, esquirla ú otros cuerpos extraños.

4.º Si la herida reside en una parte mas ó menos interesante, donde las inflamaciones duren más.

No es posible medir los estragos de una bala que fractura un hueso. Las esquirlas, la inflamacion del hueso, la necrose, los secuestros, pueden ser efectos consecutivos del modo de obrar de las armas de fuego.

Resúmen. — Los caracteres, pues, de las armas de fuego son:

- 1.º Perforaciones, cortes, desgarros, contusiones, colgajos, mutilaciones irregulares.
- 2.º Varía la relacion de formas segun los proyectiles; la guardan, si son con bala, perdigones, postas; hay por lo comun dos agujeros, uno de entrada, y otro de salida; manchas y granos de pólvora, si son á quema-ropa.
- 3.º Hemorragia por el agujero de salida.
- 4.º Dolor, conmocion, estupor.
- 5.º Supuracion, cicatrizacion tardía, cicatrices indelebles, mutilaciones, deformidades.

Hasta aquí hemos supuesto, para la resolucion de las cuestiones que en este párrafo nos ocupa, que el ofendido vive mas ó menos tiempo, durante el cual va presentando varios de los caracteres de cada herida, segun el arma que la haya hecho; pero puede suceder, y sucede desgraciadamente muy á menudo, que el ofendido ha dejado de existir, luego de haber sido herido, ó antes de que los peritos le reconozcan, y por lo tanto ha de faltar una porcion de caracteres que sirven para el diagnóstico, cuando conserva todavía la existencia.

Preciso es, pues, que nos hagamos cargo de esta última circunstancia, y que no apliquemos á los cadáveres lo que solo es propio de las personas vivas, aunque mas ó menos gravemente lisiadas.

Esto no quiere decir que, para declarar acerca de los medios empleados para producir la muerte del sugeto, cuyo cadáver examinemos, tengamos que entrar en nuevos pormenores.

Todo lo que llevamos expuesto, suponiendo que el ofendido vive, es aplicable al cadáver, al que muere inmediatamente de las heridas que recibe, exceptuando los vestigios, síntomas ó fenómenos que, para que se presenten, necesitan de vida.

Todo lo que hemos dicho sobre los efectos consecutivos, no tiene aplicacion mas que á los vivos.

Otro tanto dirémos de los fenómenos nerviosos y de todos los que son esencialmente vitales, y que necesitan de algun tiempo para poderse producir.

Esta sencilla, pero necesaria advertencia, bastará para que, sin necesidad de entrar en mas minuciosidades, tengamos para los casos de muerte lo que tenemos para los casos de heridas en los vivos.

Por lo mismo que reconocemos que la vida da lugar á fenómenos y efectos que no se presentan, muriendo el sugeto, luego de haber sido herido, creemos deber advertir aquí, como precepto general, para no incurrir en error, respecto de la relacion de formas entre la de las lesiones y la de las armas con que hayan sido hechas, que, segun los vuelos de la inflamacion, hinchazon y gangrena que luego sobrevengan, desaparece toda relacion de figura que hubiese podido haber al principio; por-

que los bordes de la herida sufren variaciones notables, desfigurando mas ó menos el aspecto general ó particular de la lesion.

Mientras no sobrevengan en la herida modificaciones que alteren su fisonomía característica, el diagnóstico será fácil, y fácil asignar, por los datos indicados, el arma verdaderamente causante de la solucion de continuidad. Mas á veces, y tal vez á menudo, acontece que se declara una violenta inflamacion con gangrena; gangrena de hospital; circunstancias que modifican enteramente el aspecto de los tejidos interesados. Devergié trae un caso práctico en que, á los dos dias de haber recibido un sugeto una cuchillada en el pecho, ya no representaba la herida la forma del arma. Sus bordes estaban irregulares, como contusos, separados unas dos ó tres líneas y lleno el espacio de sangre coagulada de color pardusco.

Ahora bien; visto todo lo expuesto, la cuestion actual se resolverá á tenor de lo que el exámen del sugeto nos arroje. Los caracteres de la herida nos dirán el arma con que ha sido hecha, el medio con que el agresor atentó contra el ofendido; así como los vestigios de la quemadura, asfixia, etc., nos dirán que esos fueron los medios del atentado. Aplíquense bien á cada caso los datos que hemos expuesto, y la cuestion quedará debidamente resuelta.

§ IV. — Con que medio han sido hechas una ó mas heridas antiguas ó cicatrizadas.

Hasta aquí hemos hablado de las heridas recientes; y aunque esto es lo mas comun, puede suceder que se nos llame para resolver la misma cuestion, respecto de heridas antiguas ya cicatrizadas.

Vamos, pues, si podemos saber cuál fué el arma que las hizo.

Empecemos por preguntarnos si la herida ha dejado ó no vestigios. Si ha sido una contusion, pasado el tiempo que advertiremos en su lugar, no queda vestigio alguno, y por lo mismo no será posible reconocerla. Si ha dejado cicatriz, por ella venimos en conocimiento de la existencia de una herida en otros tiempos. Siempre que la cicatriz es fácil de reconocer, esta cuestion no tiene duda alguna. Mas á veces la cicatriz casi ha desaparecido con el tiempo; por lo menos no se descubre á simple vista, y para ponerla en descubierto, hay que golpear la parte y llamar á ella mas aflujo de sangre. En este caso la cicatriz se presenta: como su tejido inodular carece de vasos, no puede inyectarse, y mientras el tejido circunvecino se presenta rosado ó lívido, el punto donde la antigua cicatriz reside se conserva blanco. Así la reconocen los encargados de perseguir á ciertos reos ó de averiguar la identidad de ciertos sugetos, acerca de los cuales hay requisitorias.

Un sugeto que tenga en el rostro una de esas cicatrices ocultas, al ruborizarse ó encenderse en cólera, revela su cicatriz, porque esta permanece blanca.

Cicatrices hay, sin embargo, las cuales, por haberse conservado el tejido vascular, desaparecen con el tiempo, sin que quede por lo mismo rastro de las heridas. Los rasguños y excoriaciones suelen ser de esta especie de heridas.

El estudio de las cicatrices es altamente necesario para resolver bien cualquiera extremo de esta cuestion.

Desgraciadamente está semejante estudio tan poco adelantado, que no poseemos muchos datos para reconocer si una cicatriz es producida

por una enfermedad ó por herida. En las obras de patología se habla de las cicatrices de las viruelas, de la vacunacion, de las escrófulas, de las heridas, de las quemaduras, de los cáusticos, de la sangría, de las sanguijuelas, de contusiones, de abscesos abiertos espontáneamente, etc.; mas todo cuanto acerca de estas cicatrices se consigna, no alcanza para determinar sus caracteres, bajo el aspecto médico-legal, por cuanto no basta saber cómo se presenta una cicatriz, luego de curada la llaga, sino cuánto tiempo lleva y qué modificaciones experimenta con la edad, con el tiempo y bajo el influjo de todas aquellas circunstancias, que puedan modificar la periferia del sugeto, igualmente que el interior de su economía.

En punto á cicatrices, hay un vacío inmenso que llenar, y á la verdad seria de una utilidad notable el perfeccionar esta parte de la medicina legal. Delpaix ha dejado sobre las cicatrices un trabajo precioso, y casi puede decirse que todo cuanto se sabe acerca de esta materia, se debe á este malogrado profesor. Siguiendo las huellas de este práctico, y recogiendo de varias obras de patología externa las descripciones, que algunos autores hacen de las cicatrices de ciertas úlceras y tumores, podrémos acaso presentar algunos datos que nos sirvan, aunque no para determinar por sí solos la causa que ha producido las cicatrices, al menos para añadir á los datos de otro orden algunos grados más, cuando no de certeza, de probabilidad.

Los autores han convenido en llamar cicatriz á un tejido blanco, organizado, fibroso, que une las partes blandas divididas. Delpaix da á este tejido el nombre de *inodular*. Hé aquí, segun este célebre cirujano, cómo se forma la cicatriz.

Divididas las partes y detenida la sangre, sale por exudacion una linfa plástica y organizable, que cubre los mamelones carnosos, se condensa, organiza y hace fibro-celulosa. Lo propio acontece en una úlcera, cuando cesa de dar pus. Una epidermis muy ligera, adherida y brillante cubre la cicatriz; la maceracion ó un vejigatorio la presenta separada de un modo muy notable. Debajo de dicha linfa plástica organizada se encuentra un tejido denso, compuesto de láminas fibrosas mas ó menos apretadas, entrecruzadas en todos sentidos, y análogo al corion. Este es el tejido inodular ó de cicatriz. En él no hay tejido mucoso; por esto toda cicatriz es siempre idéntica, tanto en los blancos, como en los mulatos y negros. Tampoco hay en él folículos sebáceos, ni pulpos de pelo, sobre todo cuando la solucion de continuidad cogió todo el grueso de la piel, ni muchos poros exhalantes y absorbentes; faltan, por último, en este tejido los tabiques célulo-fibrosos que en el estado natural se encuentran debajo de la piel, entre los cuales se alojan los paquetes de tejido adiposo. Un tejido laminoso, desprovisto de gordura, une á las partes adyacentes la cicatriz, la que ofrece un hundimiento tanto mayor, cuanto mas sustancia se ha perdido. Si han quedado algunas láminas celulosas, la cicatriz es movable.

La forma de las cicatrices varia, segun cual sea la causa que produjo la solucion de continuidad. Antes de determinar lo que tengan de particular ciertas cicatrices, daremos algunas reglas generales para reconocerlas.

Toda cicatriz reciente es roja ó rojiza, mas hinchada y saliente de lo que lo será en lo sucesivo.

Una cicatriz antigua es blanca, hundida, seca, tanto mas, cuanto mas antigua es.