

La radiología en casos de muerte por armas de fuego

Angela Johana Alfonso Leal

Tutor:

Robert Fuentes Niño

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela Ciencias de la Salud - ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

Julio 2022

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado primeramente a Dios y a mi familia quienes me apoyaron permanentemente en este proceso de aprendizaje, también se lo dedico a mi hija Sara Valeria Colorado Alfonso y mi esposo Carlos Eduardo Fuentes Gómez, quienes han sido mi mayor motivación para continuar en este proyecto y ser un gran ejemplo para ellos.

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios quien me ha ayudado a seguir adelante, a mi familia por su motivación y apoyo a lo largo de este proceso de aprendizaje, a mis compañeros de estudios y mi docente Robert Fuentes Niño por compartir sus conocimientos.

Resumen

La radiología es la rama de la medicina que mediante agentes físicos obtiene imágenes del cuerpo, permitiendo el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías, sin embargo, esta práctica se ha extendido como un método auxiliar en el proceso judicial de delitos y en la aplicación de justicia, la cual a través de técnicas radiológicas permite llevar a cabo la necropsia no invasiva (virtopsia) aportando información relevante, rápida y precisa del cadáver, para determinar la manera y causa de muerte.

Entre las aplicaciones de la radiología forense encontramos, el diagnóstico de maltrato infantil, la determinación del sexo y edad, la identificación tanto en personas como en cadáveres y la balística forense, esta última consiste en el estudio de los tipos y características de las armas de fuego, así como de los fenómenos físico-químicos al momento del disparo.

Palabras clave: arma de fuego, disparo, proyectil, calibre.

Abstract

Radiology is the branch of medicine that obtains images of the body through physical agents, allowing the diagnosis and treatment of various pathologies, however, this practice has spread as an auxiliary method in the judicial process of crimes and in the application of justice. , which through radiological techniques allows non-invasive necropsy (virtopsia) to be carried out, providing relevant, rapid and precise information on the corpse, to determine the manner and cause of death.

Among the applications of forensic radiology we find the diagnosis of child abuse, the determination of sex and age, the identification of both people and corpses, and forensic ballistics, the latter consisting of the study of the types and characteristics of firearms. fire, as well as the physical-chemical phenomena at the time of the shot.

Keywords: firearm, shot, projectile, caliber.

Tabla de contenido

Introducción	8
Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos.....	9
Aplicaciones de la radiología en los estudios de balística	10
Importancia del par radiológico en este caso	11
Determinación de número mínimo de proyectiles	11
Trayectoria anatómica.....	12
Calibre del proyectil.....	12
Determinación del tipo de arma de fuego	13
Balística forense.....	13
Tipos de balística forense.....	13
Heridas por arma de fuego	15
Disparo de proyectil único	15
Heridas por proyectiles de alta velocidad	19
Heridas por disparo de carga múltiple	19
Heridas atípicas y especiales.....	20
Procedimientos de seguridad	20
Cadena de custodia	20
Conclusiones	22
Referencias bibliográficas.....	23

Lista de figuras

Figura 1. Densidades radiológicas	10
Figura 2. Radiografía número de proyectiles.....	11
Figura 3. Trayectoria del proyectil.....	12
Figura 4. Determinación del calibre de un proyectil.....	12
Figura 5. Dispersión de perdigones	13
Figura 6. Embalaje de un arma de fuego	13
Figura 7. Radiografía de un arma de fuego en su caja de embalaje.....	14
Figura 8. Tipos de armas de fuego.....	14
Figura 9. Orificio de entrada.....	16
Figura 10. Dirección de llegada del proyectil.....	16
Figura 11. Tatuaje verdadero	17
Figura 12. Trayecto del proyectil.....	17
Figura 13. Estructura atravesada por un proyectil	18
Figura 14. Diferencia entre el orificio de entada y el orificio de salida del proyectil.....	18
Figura 15. Disparo por escopeta	19

Introducción

En este trabajo queremos compartir una de las aplicaciones de la radiología forense, como loes la radiología convencional aplicada en la balística por casos de muertes con proyectiles de armas de fuego. En el podremos comprender la información que aportan las imágenes radiológicas para ubicar el proyectil y la cantidad de estos alojados del cadáver.

Así mismo conocer el posible recorrido anatómico del proyectil dentro del organismo y las estructuras afectadas por este, para determinar la manera y causa de muerte. Teniendo presente el debido proceso de cadena de custodia del material probatorio como lo son los proyectiles, esquirlas y armas de fuego que se encuentren en la escena del crimen, de igual forma Lam información obtenida durante la virtopsia del cadáver la cual se va documentado todos sus hallazgos para esclarecer los interrogantes medicolegales.

Objetivos

Objetivo General

Identificar las aplicaciones de la radiología convencional en balística forense por muertes violentas con armas de fuego.

Objetivos Específicos

Identificar la importancia del par radiológico en la investigación de los proyectiles alojados en el cadáver.

Determinar las características de las heridas causadas por los proyectiles al momento del impacto con el blanco.

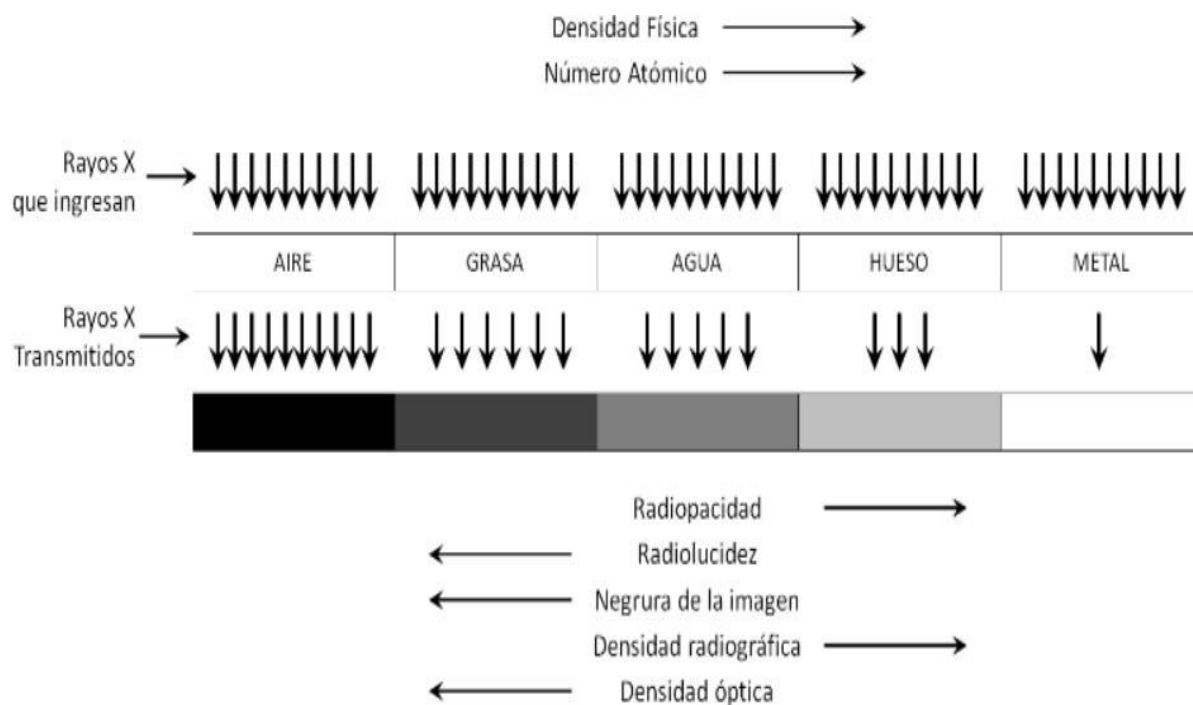
Reconocer la importancia de la cadena de custodia en investigaciones de muertes violentas por armas de fuego.

Aplicaciones de la radiología en los estudios de balística

En radiología, los rayos X interactúan con el cuerpo y a partir de las características de absorción de los tejidos se obtienen imágenes en escala de grises, permitiendo su interpretación en relación a la densidad de cada estructura.

Figura 1

Densidades radiológicas



Nota. Imagen esquema que representa la absorción de los rayos X por los distintos tejidos, la radiación transmitida y su traducción en la imagen radiológica. Ciardullo S. (s.f)

En casos de muertes por armas de fuego el estudio radiológico suele ser muy importante, ya que los proyectiles son elementos metálicos.

Importancia del par radiológico en este caso

El estudio de par radiológico se realiza en dos proyecciones A.p/P.a y Lateral lo cual nos ayuda a:

Identificar orificios de entrada y salida proyectiles.

Determinar las estructuras afectadas.

Calcular la cantidad y ubicación de los proyectiles.

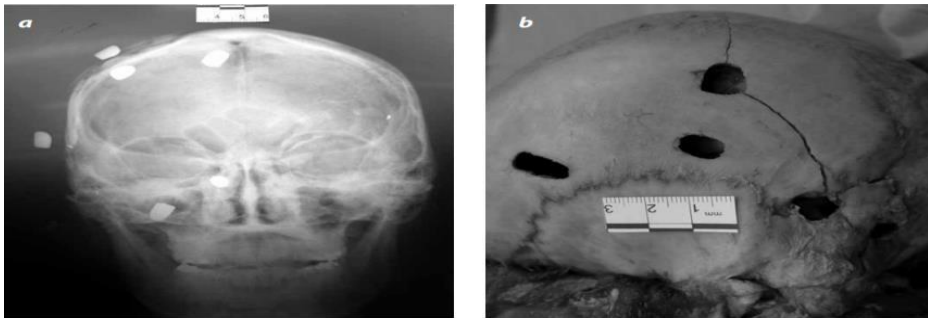
Identificar el trayecto de los proyectiles. Determinar el calibre de estos.

Determinación de número mínimo de proyectiles

El estudio radiológico permite identificar en muertes violentas por armas de fuego la cantidad de proyectiles alojados en el cuerpo.

Figura 2

Radiografía número de proyectiles



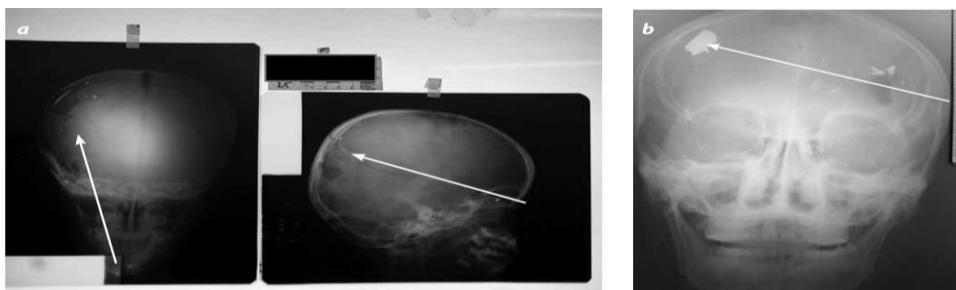
Nota. Imagen radiografía en la que se observan proyectiles de 6 mm en cráneo. Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013).

Trayectoria anatómica

Permite identificar las heridas y el posible recorrido anatómico que realizó el proyectil en el cuerpo.

Figura 3

Trayectoria del proyectil



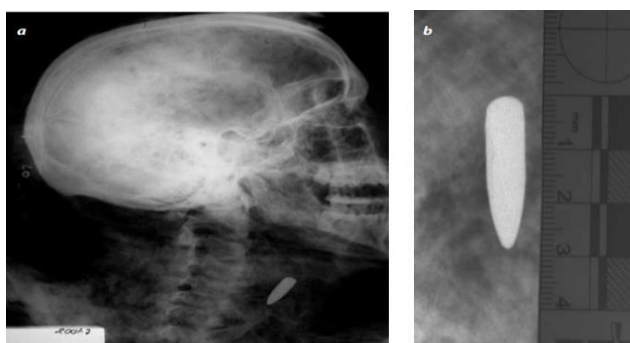
Nota. Imagen documentación radiológica de la trayectoria que siguen, en su paso por el cuerpo, unas esquirlas metálicas dejadas por los proyectiles de un arma de fuego, y las lesiones que estas producen. Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013).

Calibre del proyectil

Permite determinar el calibre del proyectil y de esta manera establecer las posibles armas con que se realizó el disparo, lo cual se debe documentar para preservar la cadena de custodia.

Figura 4

Determinación del calibre de un proyectil



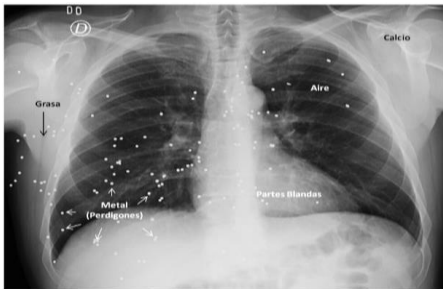
Nota. Imagen proyectil alojado en el cuerpo y determinación de su calibre por medio de un estudio radiológico. Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013).

Determinación del tipo de arma de fuego

Debido a la variedad de armas que existen, es necesario realizar un estudio radiológico que permita identificar la dispersión de los perdigones o postas en el cadáver.

Figura 5

Dispersión de perdigones



Nota. Imagen radiografía de un cadáver con múltiples perdigones en la cavidad torácica.

Ciardullo S. (s, f)

Balística forense

Es la rama de la balística correspondiente a la investigación criminal relacionada con un armamento de fuego y sus municiones.

Figura 6

Embalaje de un arma de fuego



Nota. Imagen embalaje del arma de fuego tomada en el lugar de los hechos. Acevedo. L, Prato. Y, (2017).

Tipos de balística forense

Balística interior: estudia los fenómenos del interior del arma de fuego que impulsan el proyectil.

Balística exterior: analiza el movimiento del proyectil desde que sale del arma de fuego hasta que incide en el blanco.

Balística de efectos: estudia el comportamiento del proyectil desde que impacta en el blanco hasta que se detiene.

Figura 7

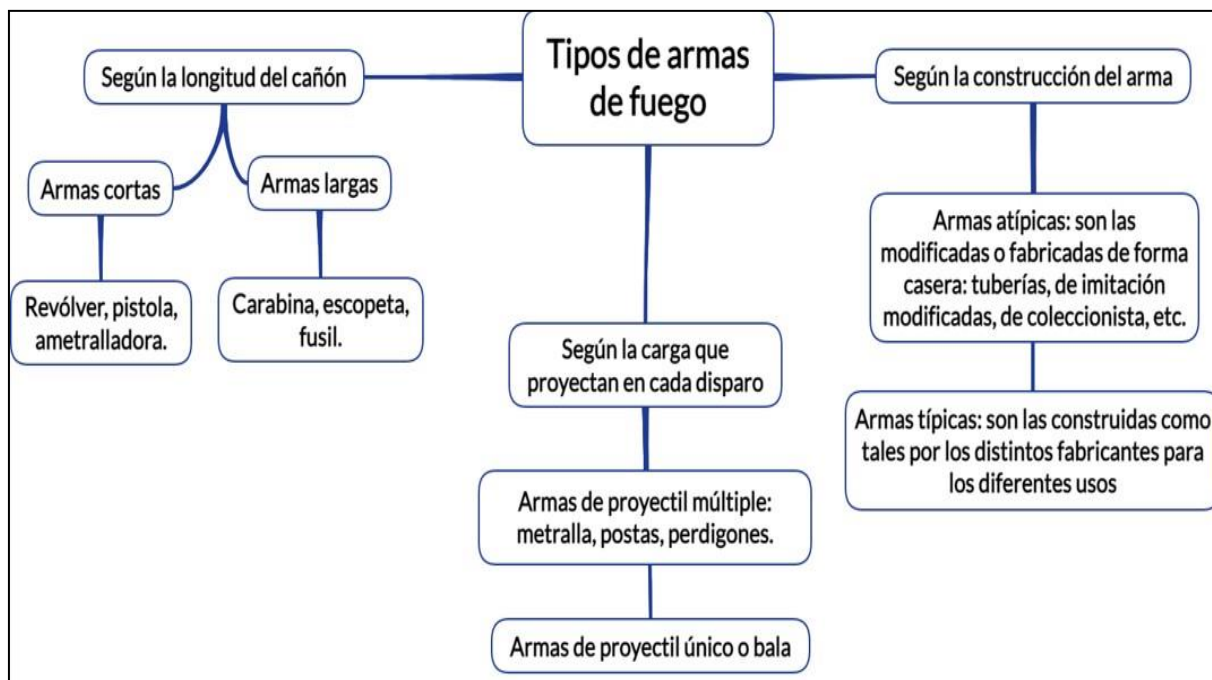
Radiografía de un arma de fuego en su caja de embalaje



Nota. Imagen radiografía antes de la apertura de la caja con el fin de comprobar que el gatillo se encuentra en su posición inicial. Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013).

Figura 8

Tipos de armas de fuego



Nota. Imagen esquema clasificación de las armas de fuego según los diferentes criterios.

Etxeberria F. (2003).

Heridas por arma de fuego

Las heridas producidas por proyectiles varían de acuerdo a la velocidad residual de este, independientemente de la forma del proyectil. Cuando hay orificio de entrada y trayecto hablamos de heridas penetrantes, pues la bala quedara alojada en el cuerpo y si hay orificio de salida por la velocidad de la bala que atraviesa la dureza de los órganos afectados, hablamos de heridas perforantes, por lo tanto, se debe:

Identificar orificios y lesiones.

Recolectar residuos del disparo.

Localizar y establecer la cantidad de proyectiles presentes.

Documentar el trayecto del proyectil.

Ubicar la herida mortal y establecer causa y manera de muerte.

A partir del momento en que un proyectil penetra un cuerpo e inicia su trayecto dentro del mismo, súbitamente libera parte de su energía en forma radiada, originando instantáneamente una cavidad temporal (fenómeno que permite establecer las dimensiones reales de la herida) demayores dimensiones que el diámetro de la bala.

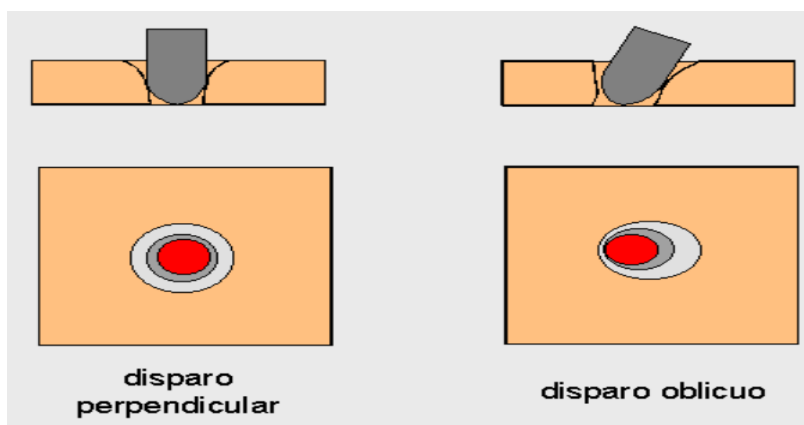
Disparo de proyectil único

Orificio de entrada: es la forma redondeada u ovalada que se observa en la piel tras el impacto del proyectil, el cual depende del ángulo de incidencia, y de la distancia entre el blanco y la boca de fuego.

Figura 9*Orificio de entrada*

Nota. Imagen de la forma del orificio de entrada será circular u oval dependiendo del ángulo de choque del proyectil. Etxeberria F. (2003).

Anillo de fisch: es la excoriación epidérmica contigua al orificio de entrada, el cual permite determinar la dirección de llegada del proyectil al entrar en contacto con el organismo.

Figura 10*Dirección de llegada del proyectil*

Nota. Imagen el anillo de Fisch permite determinar con certeza de que es un orificio de entrada del proyectil. Etxeberria F. (2003)

Tatuaje: residuos del disparo que se incrustan y se adhieren alrededor del orificio de entrada (quemadura, residuos de pólvora, depósito de humo).

Figura 11. *Tatuaje verdadero*



Nota. Imagen el tatuaje verdadero puede aportar información de la distancia y dirección el disparo. Etxeberria F. (2003).

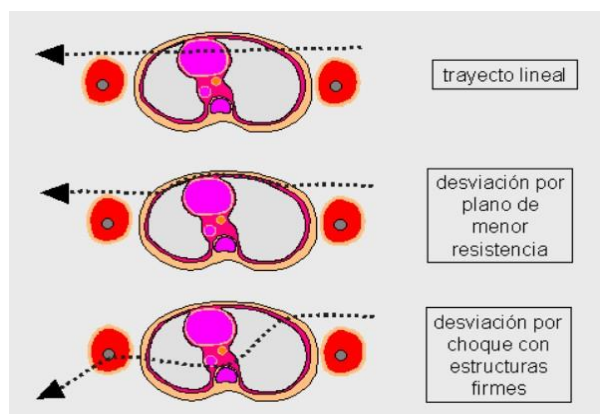
Trayecto: es el recorrido en línea recta del proyectil en el organismo al impactar en el blanco, sin embargo, puede presentar variaciones respecto al tipo de resistencia con que se encuentre:

Desviaciones: son alteraciones en el trayecto del proyectil al chocar con estructuras de mayor resistencia o en casos paradójicos se produce al chocar con estructuras de menor resistencia.

Migraciones: es el desplazamiento del proyectil por el torrente sanguíneo, cuando este impacta en un vaso o en la vía aérea.

Figura 12

Trayecto del proyectil



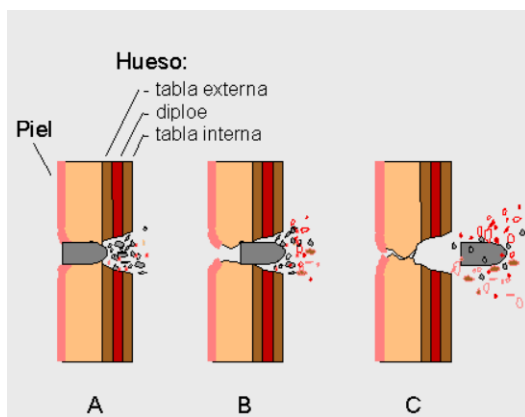
Nota. Imagen el trayecto del proyectil en el organismo depende de las estructuras que choque.

Etxeberria F. (2003).

“En el impacto el proyectil va dejando un rastro hemorrágico, ya que arrastra esquirlas de hueso y tejido, lo que a su vez hace que el diámetro del trayecto aumente y pierde energía cinética que se transmite en forma de fuerza de empuje a las estructuras por donde progresa”(Lesiones por armas de fuego. problemas médico-forenses, 2003)

Figura 13

Estructura atravesada por un proyectil

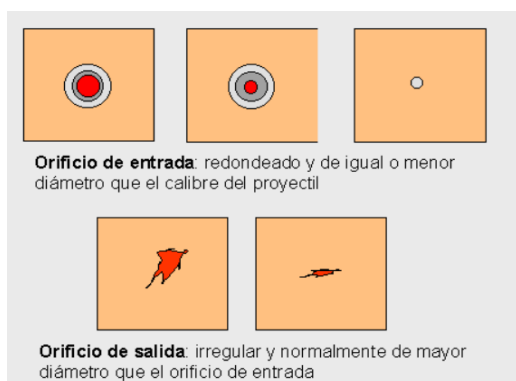


Nota. Imagen perdida de sustancia al paso de un proyectil Etxeberria F. (2003).

Orificio de salida: se produce cuando el proyectil aún tiene energía cinética para atravesar y salir del organismo rasgando la piel, con un diámetro mayor que el del orificio de entrada.

Figura 14

Diferencia entre el orificio de entrada y el orificio de salida del proyectil



Nota. Imagen el orificio de salida es irregular ya que arrastra esquirlas de las estructuras con las que impacta dentro del organismo. Etxeberria F. (2003).

Heridas por proyectiles de alta velocidad

Contienen mucha energía cinética al impacto con la superficie corporal originando destrucción en órganos y tejidos.

Orificio de entrada: sus dimensiones pueden ser similares a el calibre del proyectil, pero si el disparo se produce en contacto puede haber pérdida de sustancia de morfología irregular.

Trayecto: los proyectiles pueden fragmentarse y dividirse en trayectos secundarios, causando destrucción de las estructuras que atraviesa y de las adyacentes.

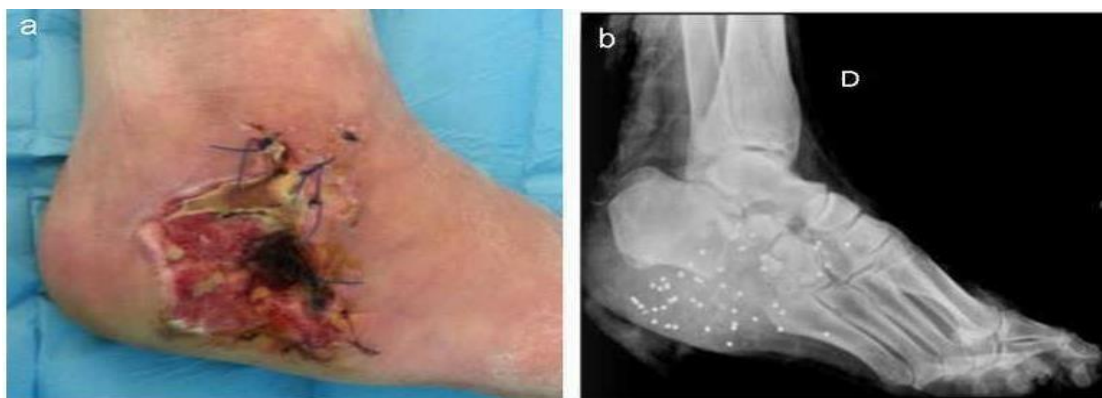
Orificio de salida: sus dimensiones pueden ser mayores o menores, de acuerdo al tipo de tejido que arrastre durante el trayecto.

Heridas por disparo de carga múltiple

En el disparo emergen perdigones, pólvora, monóxido de carbono, taco, llama y gases que provocan una sola herida irregular de tamaño variado en el orificio de entrada, estos proyectiles pierden su energía cinética en el interior del organismo por lo que podría no haber orificio de salida.

Figura 15

Disparo por escopeta



Nota. Imagen orificio de entrada dorsolateral y orificio de salida medio plantar por proyectil de escopeta. La Revista del pie y tobillo (2016).

Heridas atípicas y especiales

Lesiones atípicas: se realizan los disparos en el interior o en proximidad de cavidades naturales ocasiona desgarro, como por ejemplo en la boca.

Lesiones especiales: cuando coinciden varios disparos sobre el área, normalmente a poca distancia. Produciendo lesiones una sobre otra con desplazamiento y grandes fracturas, como por ejemplo lesiones craneoencefálicas.

Procedimientos de seguridad

En los hechos relacionados con armas de fuego se deben tomar las medidas de precaución, siempre manipular el arma como si esta estuviese cargada y utilizando guantes de látex o poliestireno, se puede realizar una radiografía para confirmar o descartar que este vacía y que es seguro realizar las acciones pertinentes para la investigación.

No sujetar el arma por el cañón ni orientar la boca de este hacia personas cercanas.

Tomar las armas cortas de su empuñadura y las armas largas de guardamano, culata o empuñadura.

Evitar hacer contacto con el gatillo.

No introducir objetos por la boca del cañón.

Cadena de custodia

Se debe garantizar el debido proceso de recolección, documentación y manejo de los elementos materiales probatorios y evidencias físicas recuperadas en el lugar de los hechos, las cuales pueden ser presentadas en el marco del proceso penal, respetando los principios de la cadena de custodia:

Identidad e integridad: asegurar la presentación de los verdaderos elementos materiales probatorios recogidos en el lugar de los hechos.

Inalterabilidad: preservar en todo momento el estado original del elemento material probatorio.

Continuidad: vigilar desde inicio a fin del litigio, el elemento material probatorio.

“En el caso de armas de fuego, cartuchos, casquillos, proyectiles (enteros o fragmentos), cargadores, piezas mecánicas, accesorios, etc. Estos deben ser rotulados y embalados en contenedores adecuados para ser trasladados para efectos de estudios correspondientes” (Octavio Cibrian Vidrio – Balística y Técnica Forense).

Conclusiones

Podemos comprender que la radiología forense es un método de identificación indiciario que permite realizar investigaciones medicolegales en personas vivas y en cadáveres, estableciendo delitos como el maltrato y las muertes violentas.

Dependiendo del tipo de arma y la distancia con la que se realice el disparo, se producirá por impacto en el cuerpo un orificio de entrada y salida, o solo orificio de entrada, en cualquiera de los dos casos, el proyectil realiza un recorrido anatómico dentro del organismo causando una serie de alteraciones morfológicas.

Los proyectiles, por su densidad se pueden observar de manera precisa en los estudios radiológicos, permitiendo su ubicación y cantidad alojados en el cadáver, así mismo esta información permite determinar posiblemente el tipo de arma que haya sido utilizada en el crimen.

Referencias bibliográficas

- Ciardullo S. (s. f) Radiología 2.0, las 5 densidades radiológicas <https://radiologia2cero.com/5-densidades-radiologicas/>
- Cibrian O. (1998) Balística Técnica y Forense). <http://www.nunezdearco.com/PDF/balistica-tecnica-y-forense-octavio-cibrian-vidriopdf.pdf>
- Etxeberria F. (2003) lesiones por armas de fuego. problemas médico-forenses
<https://politicadela memoria.org/wp-content/uploads/2008/01/Lesiones-por-armas-de-fuego.pdf-1170.pdf>
- Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013). Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense.
http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf
- Peña Coto, Carlos. (2013). Manejo de las heridas por proyectil disparado por arma de fuego en la sección de patología forense del departamento de medicina legal del Poder Judicial, Costa Rica. Medicina Legal de Costa Rica
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152013000200013