

La importancia de las ciencias forenses en relación con la balística

Rosa Stella Silva Camacho

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Salud - ECISA

Tecnología e Imágenes Diagnostica

Diplomado en Radiología Forense

2023

La importancia de las ciencias forenses en relación con la balística

Rosa Stella Silva Camacho

Tutor (a)

Robert Andrés Fuentes Niño

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Salud - ECISA

Tecnología e Imágenes Diagnóstica

Diplomado en Radiología Forense

2023

Resumen

En los últimos años la radiología se ha convertido en una herramienta completa y muy útil para lograr identificar patologías lesiones traumas imágenes ocultas que con un diseño de grises es más claro al ojo de los profesionales de la salud y a cada una de aquellas personas con conocimiento de imágenes captar lo que ellas muestran en su interior.

El objetivo del estudio es identificar y conocer la anatomía multiplanar para establecer lo normal y patológico basándose en las densidades radiográficas en busca de una respuesta. El método empleado para es el estudio de caso.

La imagenología va enfocada en no buscar diagnósticos sino en buscar verdades y respuestas con base a una imagen, un cuerpo extraño, el cual requiere un conocimiento de la anatomía multiplanar para identificar certeramente las lesiones producidas, los trayectos perforados y el alojamiento del cuerpo extraño y a su vez las causas del deceso por dichos daños.

Palabras clave: radiología, virtopsia, cadáver, muerte, diagnóstico.

Abstract

In the last years radiology has become a complete and very useful tool to identify pathologies trauma injuries hidden images that with a gray design is clearer to the eye of health professionals and to each of those people who have knowledge of images capture what they show inside.

The purpose of the study is to identify and know the multiplanar anatomy in order to establish normal and pathological according to radiographic densities in search of an answer. The methodology employed is the case study.

Imagenology is not oriented to find diagnostic but to search for truths and answers based on an image, a foreign body, that requires a knowledge of the multiplanar anatomy to identify with accuracy the lesions produced, the perforated tracts and the lodging of the foreign body and in turn the causes of death due to that damage.

Keywords: radiology, virtopsia, cadaver, death, diagnosis

Tabla de contenido

Introducción.....	8
Problema	10
Justificación	11
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos específicos	12
Marco referencial	13
Estado del arte.....	13
Marco teórico	14
Marco conceptual.....	20
Marco normativo.....	22
Metodología	24
Resultados.....	25
Radiolúcido.....	25
Ventajas radiología convencional sobre resonancia magnética.....	28
Material radio - opaco.....	30
Resultados.....	32
Conclusiones.....	33

Referencias..... 34

Lista de Figuras

Figura 1. Balística interna	15
Figura 2. Balística externa	16
Figura 3. Balística de efectos	18
Figura 4. Rx de Abdomen simple densidades.....	26
Figura 5. Anatomía tórax PA	27
Figura 6. Tórax proyección lateral.....	27
Figura 7. Imagen de rx PA/LAT.....	29
Figura 8. Equipos portátiles	29

Introducción

Uno de los campos de la medicina es la radiología forense, ciencia encaminada a determinar con el uso de imágenes una búsqueda de lo que a simple vista no es visible ni interpretable; el hombre y la ciencia con el tiempo y con la diversidad de estudios casos y variables han llegado a concluir con una sola imagen el poder establecer una edad, con la imagen de un hueso establecer un sexo, y así muchas estructuras más que arrojan a su estudio datos importantes que han permitido las ayudas imagenológicas como la radiología convencional, la ecografía la tomografía y hasta la resonancia magnética. Junto a la integridad y capacidad de médicos forenses y la pericia de las autoridades legislativas y judiciales llegan a un sin número de conclusiones que logran esclarecer muchos hechos; por ello la frase muy conocida que no existe el crimen perfecto.

Se determina que en imagenología, la apreciación de imágenes está basada en la correcta interpretación de las densidades; por ello la importancia de aprender a diferenciar los conceptos de radiolúcido y radiopaco ya que son las densidades propias de la imagenología; el correcto uso de las técnicas el manejo del kilo voltaje y mili amperaje conllevan a la toma de una buena imagen y la correcta estandarización, hay que tener en cuenta que estas densidades tienen sus parámetros de acuerdo a las circunstancias en que se tomen.

Por otra parte, los equipos modernos de imágenes permiten hoy en día figuras más claras, modernas que proporcionan datos reales y reconstrucciones tridimensionales de las estructuras internas; la virtopsia es una ciencia forense la cual amplía la utilidad y proporciona información clara a un procedimiento de necropsia.

Durante las últimas décadas los mayores y más grandes avances se han visualizado en TC y RNM ya que proporcionan imágenes tridimensionales permitiendo revisar aspectos tales como las densidades.

Problema

¿Cuál es la finalidad de las ciencias forenses y su apoyo en la balística y recursos imagenológicos en un país de violencia, desapariciones y abandono?

Dadas cada una de las situaciones que se presentan a diario con el sin número de casos de muertes violentas, suicidios, la falta de cultura e intolerancia han llevado a que las salas de medicina legal estén llenas de pacientes abaleados y las morgues de cuerpos en busca de resultado de las causas de sus decesos; por esto, la importancia de la Radiología forense en cada una de sus subespecialidades como la virtopsia técnica que permite respuestas rápidas a situaciones casi incomprensibles, y en las salas de radiología a diagnósticos rápidos y precisos con esos pacientes que llegan en pésimo estado a causa de heridas por armas de fuego, armas blancas y politraumatismos.

Cabe resaltar el uso eficiente de los rayos X y la tomografía en este tipo de casos ya que son mecanismos que por su asequibilidad y costo están a mayor disposición para la realización de dichos procesos.

Justificación

El adquirir en la formación conocimientos acerca de las ciencias forenses y su utilidad en la radiología ha llevado a comprender la importancia de saber interpretar cada una de las imágenes y sus posiciones para la correcta funcionalidad,

Las ciencias forenses no solo han encerrado la medicina forense si no otras ciencias como lo son la química, la física, la cinemática ya que es importante conocer y estudiar los fenómenos que ocurren en el interior de un arma, el disparo del proyectil y el impacto en un cuerpo, los daños producidos en un organismo durante su trayectoria.

Se debe analizar el estudio de heridas y la trayectoria en el cuerpo humano de acuerdo a los protocolos de necropsia o historia clínica.

Objetivos

Objetivo General

Identificar y conocer la anatomía multiplanar para establecer lo normal y patológico basándose en las densidades radiográficas en busca de una respuesta.

Objetivos específicos

Evaluar la causa de las densidades que se ven en las imágenes

Diferenciar correctamente todas las diversas clases de identificación de cadáveres.

Investigar que es el par radiológico y su importancia en la radiología convencional.

Obtener cognición de todos los elementos probatorios y certeros que permitan lograr una socialización con las prácticas de la radiología forense en busca de un bien común y una verdad en base a material probatorio y un cadáver.

Marco referencial

Estado del arte

En 1835 en la ciudad de Londres no había cuerpo de policía, solo un grupo de personas asesorados por Henry Fielding, juez de paz de Wesminster , dedicados a investigar crímenes utilizando métodos poco aplicativos, Henry Goddard, fue uno de los pioneros en la balística forense, realizo con éxito la primera investigación de que se tiene constancia, al encontrar al responsable de un homicidio por arma de fuego teniendo como elemento materia de prueba el proyectil extraído de la víctima el cual presenta una señal muy particular, correspondiente a una protuberancia en el mismo, el médico Dr., Paul Jeserich era partcipe de la teoría que afirmaba que el proyectil al recorrer el ánima del cañón y rozar con las estrías de este a gran presión sufría una serie de lesiones. (Albarracín, 1971).

En ese tiempo las armas de fuego eran cargadas y los proyectiles eran fabricados por propietarios de estas armas, utilizando moldes, Goddard enfatizó su investigación en la búsqueda del molde que presento la hendidura igual a la protuberancia del proyectil extraído de la víctima en una de las viviendas de los sospechosos encontró el molde de molde con una hendidura similar a la del proyectil incriminado, extraído de la víctima (Magaña Sánchez, et. al., 2011).

La radiología forense desde un tiempo hacia acá se ha convertido en la mano derecha de las ciencias forenses y la balística ya que gracia a las nuevas técnicas imagenológicas y los nuevos equipos de radiología convencional tomografía computarizada y resonancia magnética y los protocolos que ellos traen incorporados ayudan eficazmente en la reconstrucción de hechos y materiales probatorios y funcionales para la respuesta a un sin número de interrogantes (Trujillo, y Trujillo, 2015).

Tanto en la imagenología y sus estudios por virtopsia ayudados de la tomografía y sus reconstrucciones tridimensionales junto con las reconstrucciones en balística las entidades investigativas, científicas y médicas han llegado a lograr esclarecer y tomar conclusiones para emitir los respectivos informes periciales (Vidrio (s.f.)

Marco teórico

Balística es una rama de la física y química investigativa que examina las características de los proyectiles el movimiento y sus efectos sobre un tejido impactado; ciencia que ayuda a aclarar crímenes y provee pruebas; estudia desde el momento que la munición es disparada analiza el recorrido hasta que impacta en una superficie (Cosio, et al 2017).

La radiología forense cumple con funciones muy importantes en este campo ya que se encarga mediante las imágenes diagnosticas de observar el alojamiento de dichos artefactos su recorrido y alojamiento y la medicina forense por su parte se encargará de la recuperación de esos proyectiles del arma de fuego y los datos que ayudan a establecer el tipo de arma (arma corta, velocidad baja y media alta velocidad y carga múltiple). La distancia de disparo y la lesión producida.(García, et al., 2011).

Hay diferentes manifestaciones que pueden permitir establecer el tipo de lesión el arma usada por las huellas en su trayecto como surcos de presión, lesiones contundentes, y quemaduras, si fue homicidio o suicidio. Cada herida producida por un proyectil de arma de fuego se debe proveer de un registro y examen detallado donde se deben tener en cuenta orificios de entrada, salida alojamiento lesiones y trayectorias.

Clasificación de balística. Balística interna; es la rama de la balística forense que se encarga del estudio de todos los fenómenos que ocurren dentro del arman desde el momento de

ser accionado el disparador, hasta que el proyectil abandona la boca del cañón del arma, y es característica propia de las armas del fuego (Albarracín 1971).

La balística interior semeja la igualdad arma-cartucho condicionado el diseño de los dos, el disparo como hecho aislado ocurre en un lapso muy corto pero sus etapas están definidas y pueden interpretarse dualmente. El tiempo de recorrido del proyectil está condicionado por la presión ejercida de los gases, debido a la combustión de la pólvora y posterior de la dilatación de la vainilla el proyectil es liberado iniciando a incorporarse en el cañón abandonando la recámara, una escasa cantidad de granos de pólvora pasa por delante de él precediendo en su trayecto por el cañón. (Albarracín 1971).

Figura 1

Balística interna



Nota: Balística de armas. (2019).

Balística externa; estudia todos los movimientos que sufre que sufre el proyectil durante su trayectoria; desde que sale del cañón del arma hasta que impacta un tejido; se estudian todos los fenómenos ocurridos durante el trayecto como son la gravedad, la velocidad de salida, los obstáculos, la fuerza. Existen factores que influyen en la trayectoria como son la resistencia del

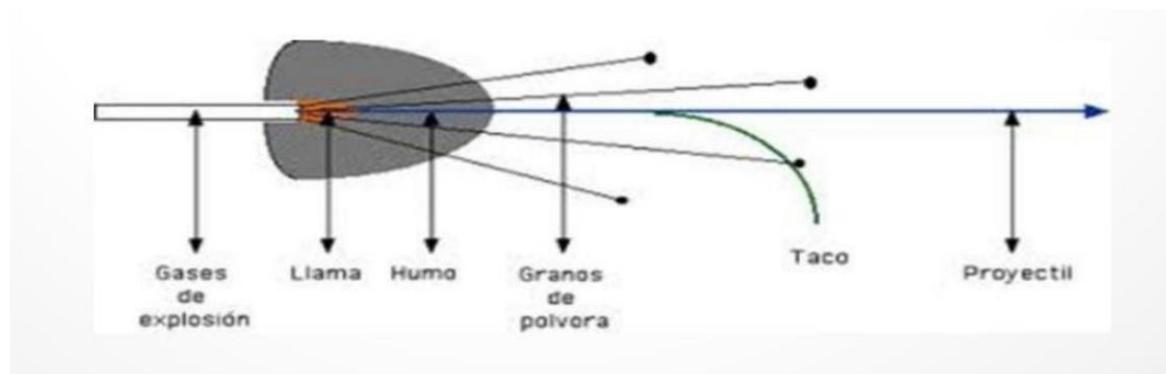
aíre la fuerza de gravedad de la tierra, la influencia del viento, rotación impartida por el rayo del cañón el control que se ejerce sobre el arma (Balística de armas, 2019).

La balística exterior hace referencia con el proyectil y el sistema de puntería del arma, es decir un cartucho que esté correctamente fabricado y sea capaz de impulsar u proyectil perfectamente calculado para el vuelo (Balística de armas, 2019).

El estudio de la balística externa se inicia con el estampido y el fognazo, los cuales se debe a una pequeña cantidad de gases en los primeros instantes de la combustión y preceden al proyectil, creando un vacío en la boca del cañón de fuego facilitando la salida o contacto del proyectil con la atmosfera. (Díaz Moncada, Díaz Moncada y Gaviria Vélez, 2006).

Figura 2

Balística externa



Nota: Balística de armas. (2019).

Balística terminal o de efectos; fenómenos que se presentan dentro de un tejido que es impactado por un proyectil hasta donde se detiene, principalmente el poder de penetración y el poder de parada, la balística de efectos tiene una subrama medicolegal denominada balística de

las heridas. En este ítem se debe tener en cuenta que también existen ciertos factores como son choques, rebotes o perforaciones (Díaz Moncada, Díaz Moncada y Gaviria Vélez, 2006).

En la balística externa se tiene en cuenta el trayecto y la distancia del disparo.

Dirección de la trayectoria;

Recorrido de la bala manifestado en orificio inicial intermedio y final.

Sentido de la trayectoria; sentido de vuelo del proyectil desde que abandona la boca del fuego hasta el impacto final, los elementos utilizados para la determinación son transportador de ángulos o goniómetro y las mediciones se realizan de arriba abajo y de izquierda a derecha la materialización se realiza con varillas rígidas donde se tiene en cuenta orificios de entrada y salida impactos intermedios y finales. (Díaz Moncada, Díaz Moncada y Gaviria Vélez, 2006).

Balística identificativa: Estudia las relaciones de identidad existentes entre las lesiones producidas en vaina y bala por el arma utilizada y los elementos de esta arma. (Colmenero Gil del Valle, 2015).

Figura 3

Balística de efectos



Nota: Balística de armas. (2019).

La balística proviene del latín *Ballistica* y del griego *Balein* que significa arrojar, en términos más comunes, balística es la rama de la ciencia criminalística que estudia el movimiento de los proyectiles disparados con arma de fuego y los efectos que ocasionan en diversos obstáculos (Balística de armas, 2019).

Por dicha razón es la ciencia coayudante de la criminalística que se dirige a examinar en profundidad las armas de fuego, así como su alcance y su trayectoria, analizando lo que acontece con el arma antes, durante y después, de que se ha producido la coalición del disparo (Balística de armas, 2019).

En relación al tema el término “Balística” comprende desde la objetividad del punto de vista forense, la aplicación de las leyes, principios, técnicas y procedimientos de las técnicas a la resolución de problemas judiciales. La ciencia que estudia integralmente las armas de fuego, el alcance y dirección de los proyectiles que disparan y los efectos que producen (Albarracín, 1971).

La balística se divide de la siguiente forma: la primera llamada balística Interior, la cual compromete el movimiento del proyectil dentro del arma y de todos los fenómenos que acontecen para que este movimiento se produzca y lleve hasta su total salida por boca de fuego, la segunda llamada balística exterior afecta principalmente por los razonamientos del proyectil con el aire, y al acción de la fuerza de la gravedad sobre este , una tercera llamada Balística de efecto, encargada del estudio de la penetración , poder de detención incendiario, y la cuarta balística identificativa o comparativa, esta se basa en las relaciones de identidad existentes entre las lesiones producidas en casquitos y proyectiles por el arma utilizada y los elementos del arma que han producido dichas huellas particulares.(lesiones). (Albarracín, 1971).

La clasificación de las armas de fuego se realiza de diversas formas:

Según su funcionamiento: tiro a tiro, acción mecánica semiautomática, y automática.

Según su transporte: portátiles, no portátiles, por su forma de carga: de avancarga, de retrocarga. Por las clases de cartucho: proyectil único, proyectiles múltiples. (Albarracín, 1971).

Según Decreto 2535 de 1993 en su artículo 6° las armas de fuego son las que emplean como agente impulsor del proyectil, la fuerza creada por expansión de los gases producidos por la combustión de sustancia química, las armas pierdes su carácter cuando sean total y permanentemente inservibles y no sean portadas (Albarracín, 1971).

Toda arma debe poseer un proyectil que corresponde a todo cuerpo lanzado al espacio que lleva consigo una velocidad, así como una determinada dirección y un fin preconcebido (García Rico, Muñoz Claros, y Tiusaba Robayo, 2015).

Los proyectiles se clasifican en proyectil desnudo, Proyectil encamisado, proyectil semiencajisado o punta blanda y poseen formas como: Proyectil agudo, proyectil redondeado o semiesférico, proyectil troncocónico o punta plana, Proyectil perforado o punta hueca (García Rico, Muñoz Claros, y Tiusaba Robayo, 2015).

Los expertos definen la balística forense como una rama de la criminalística encargada de establecer por medio de procedimiento técnico la aplicación de la balística interior, como exterior y de efectos en la reconstrucción histórica de un hecho punible donde se han utilizado una o más armas, cuya finalidad es buscar la impropiedad existente entre las evidencias físicas, recuperadas en escena o el cadáver al momento de la necropsia -proyectiles, vainillas y las armas sospechosas” (García Rico, Muñoz Claros, y Tiusaba Robayo, 2015).

Marco conceptual

La radiología es una ciencia enfocada en las radiaciones ionizantes, y sus aplicaciones están dirigidas a un diagnóstico y tratamiento (Trujillo y Trujillo, 2015).

Los rayos x se caracterizan por la emisión de radiación y propagación de energía a través del espacio o de una sustancia en forma de ondas o partículas (Trujillo y Trujillo, 2015).

La radiación particulada está compuesta de átomos que poseen masa y viajan a altas velocidades transmitiendo una energía cinética; entre ellas están los electrones, protones, neutrones, y partículas alfa, son emitidas por sustancias radioactivas llamadas radios isótopos. (Trujillo y Trujillo, 2015).

La radiación ondulatoria es la de los rayos x son ondas de energía sin masa y forman parte del grupo llamado radiación electromagnética. (Trujillo y Trujillo, 2015).

La radiología al cumplir una parte importante en el desarrollo de la radiología forense ha llevado a que se convierta en pieza fundamental para el desarrollo y conclusión de casos de las ciencias forenses, acompañado de la balística forense; tocando temas muy importantes como la cinemática y funcionamiento de una arma hasta el punto final de su contenido (proyectil), las ciencias balísticas no solo se han encargado del estudio del arma sino los demás elementos que lo comprenden como proyectiles y sus fragmentos , vainillas, munición, perdigones y hasta las prendas de vestir y los residuos (Trujillo y Trujillo, 2015).

En los casos de balística se deben tener en cuenta mucho la descripción en identificación de las armas, el estudio de las heridas y trayectorias en el cuerpo humano, la reconstrucción de hechos, y la cadena de custodia que se debe seguir con las armas de fuego (García, et al., 2015).

La aplicación de la radiología en el campo forense está orientada en el estudio de lesiones y la posible causa de muerte, la identificación de posibles hematomas ocultos, la trayectoria del arma de fuego, y la gran utilidad en el aclaramiento de los casos que con una amplia y exhaustiva documentación se pueden Re consultar cuantas veces sea posible (García, et al., 2015)

Las causas de lesiones pueden ser estudiadas y realizar estudios de comparación por herramientas tridimensionales que tienen los nuevos equipos de tomografía para determinar con más precisión trayectos y alojamiento de cuerpos extraños. (García, et al., 2015)

El concepto de par radiológico también cumple un gran aporte en este tema ya que su buena práctica y utilización en los rayos x que es el estudio más opcional y rápido en ciertas circunstancias. (García, et al., 2015)

En radiología convencional los estudios de rayos x pedido por los médicos forenses que son mayor utilidad para estas prácticas son las imágenes de cráneo, tórax, abdomen y miembros superiores e inferiores en sus proyecciones AP y lateral por esta razón el concepto adecuado de tomar a colación el Par radiológico. (García, et al., 2015) La radiografía convencional es una imagen en 2 planos, mientras que todas las estructuras anatómicas son tridimensionales, de esta forma se puede identificar el lugar exacto de los cuerpos extraños y así conocer anatómicamente su ubicación. En este caso, el valor del par radiológico es conveniente ya que permite identificar una ubicación anatómica exacta debido a que se tiene en cuenta los 3 planos, alto, largo y ancho, por ende, la ubicación exacta donde se encuentra el proyectil, cuál fue su recorrido y lesión de daños que causo en los órganos internos (García, et al., 2015)

Marco normativo

El sistema penal y la investigación criminalista en Colombia ha cambiado periódicamente por los diferentes casos de crimen que se originan, por lo cual se ha manifestado actividades técnicas y científicas en el funcionamiento de la policía judicial para la recolección de evidencias físicas y elementos materiales probatorios para garantizar eficientemente un hecho delictivo.

En la actualidad la medicina forense ha evolucionado en su forma y técnica; tomando un papel muy importante la radiología con una técnica denominada virtopsia; cuya función principal es realizar necropsias de manera virtual gracias a la alta tecnología en imágenes 3D en tomografía computarizada y resonancia magnética; favoreciendo la evidencia forense, permitiendo determinar causa, manera y muerte de un cadáver sin destrucción de la evidencia forense.

En Colombia en la Ley 938 de 2004 en el artículo 36 se ha manifestado que, en desarrollo de su misión, el instituto de medicina legal y ciencias forenses tiene las funciones de

Organizar y dirigir el sistema de medicina legal y ciencias forenses y controlar su funcionamiento.

Y en lo que respecta al ámbito médico prestar servicios médico-legales y de ciencias forenses que sean solicitados por fiscales, jueces, policía judicial, defensoría del pueblo y demás autoridades.

Desarrolla funciones asistenciales y científicas.

Servir como centro científico de referencia nacional en asuntos de medicina legal y ciencias forenses.

Decreto ley 2535 de 1993 se expiden normas sobre armas, municiones y explosiones

Resolución 2869 de 2003 de la fiscalía general de la nación, por el cual se adopta el manual de procedimiento de cadena de custodia. Resolución 0001 de 2005 de la fiscalía general de la nación, por medio de la cual se delega la función de organización y manejo de evidencia. Resolución 9031 de 1990 del Ministerio de Salud, Establece los requisitos para licenciar equipos de rayos X y emisores de radiación ionizante.

Metodología

Método

Para determinar la causa de muerte por arma de fuego es importante inicialmente el sentido de la observación para definir un primer contexto de cuantas heridas se pueden visualizar , orificios de entrada y orificios de salida, para ilustrar estos casos el principal método son los estudios imagenológicos ya se con la ayuda de solo rayos x como método inicial y posterior y se encuentra en las posibilidades la tomografía reconstructiva tridimensional para lograr conclusiones asertivas y siempre de la mano con la física y cinemática de la balística.

Estudio de caso

Se recibe en la morgue, un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax derecho, de borde lineales equimóticos, atípica, sin anillo de contusión perilesional, ni restos de pólvora, para lo cual el médico prosector solicita una radiografía como ayuda diagnóstica, en la radiografía antero posterior de tórax, se observa un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros.

Resultados

Radiolúcido

Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de Abdomen simple.

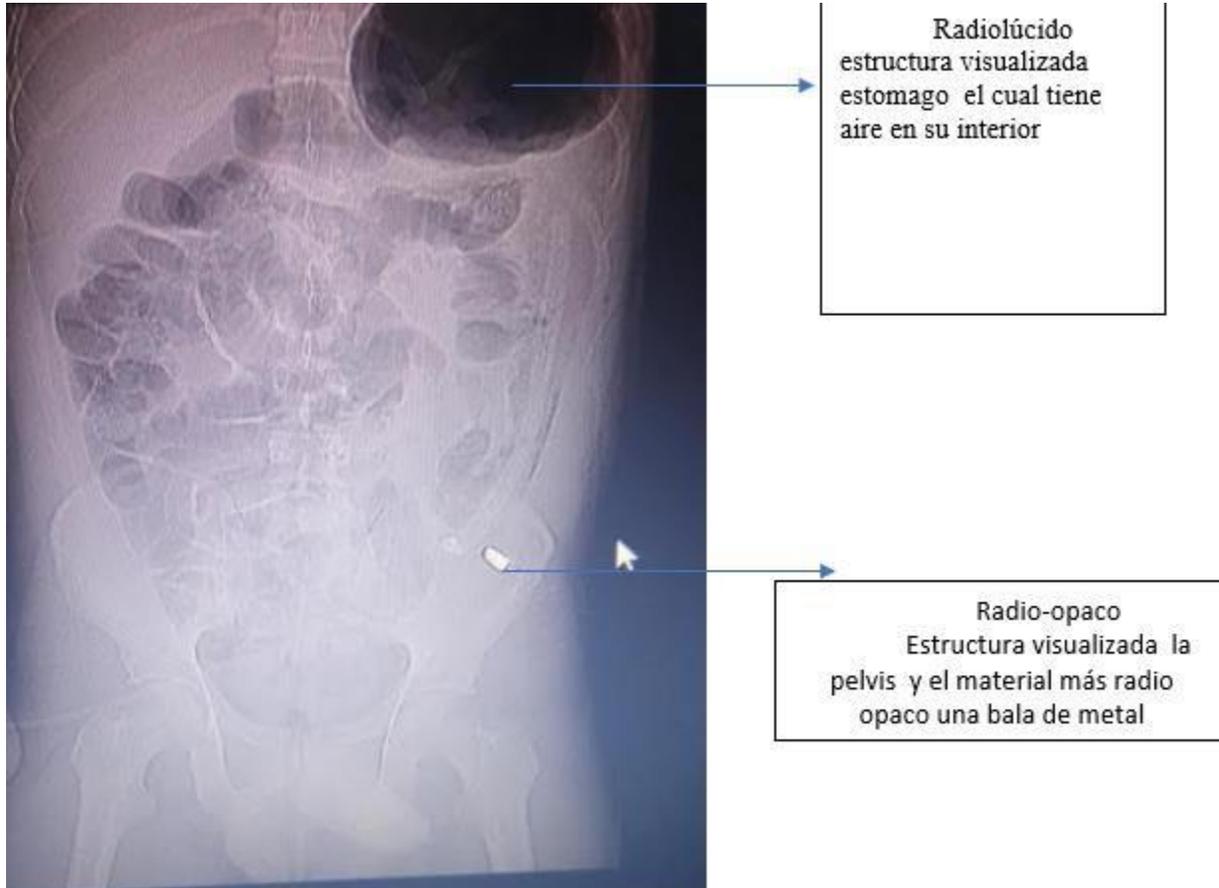
Radiolúcido. En imagenología hace referencia a estructuras en tonos oscuros en radiografías que permite identificar ciertas estructuras tales como el aire estas imágenes radiolúcidas se producen por el efecto del paso del haz de rayos x

Radio opaco; la tonalidad de grises en este ítem son imágenes más blancas a causa de la atenuación del haz.

Existen en el cuerpos estructuras anatómicas de diferentes densidades que al ser atravesadas por el haz de rayo cambian las diferentes potencias porque al paso del tejido blando o duro los rayos x impactan los hialuros de plata con diferente intensidad por ello algunas estructuras quedan negras y otras blancas.

Figura 4

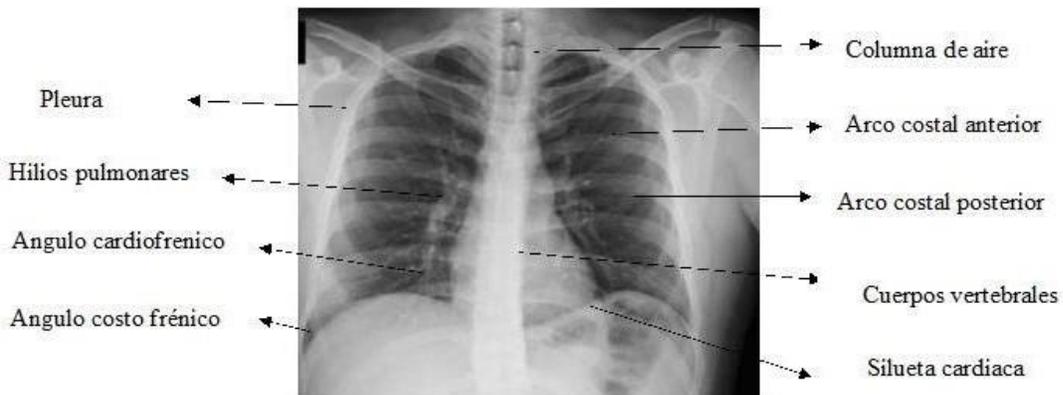
Rx de Abdomen simple densidades



Nota: Asociación de neumología y cirugía torácica del sur (2017).

Figura 5

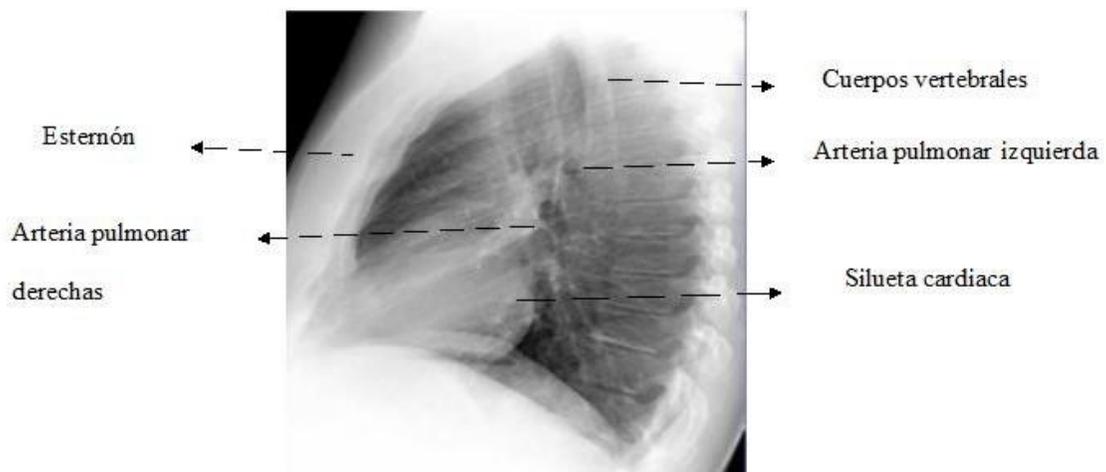
Anatomía tórax PA



Nota: Asociación de neumología y cirugía torácica del sur (2017).

Figura 6

Tórax proyección lateral



Nota: Bennaser (2015).

Ventajas radiología convencional sobre resonancia magnética

¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?

La ventaja que tiene la radiografía convencional inicialmente es la oportunidad para la toma, la eficiencia y eficacia rapidez en la visualización de una imagen gracias a los equipos moderno; y teniendo en cuenta este estudio de caso en particular el par radiológico es primordial para la visualización de estas imágenes radio-opacas para la correcta caracterización y ubicación de cuerpos extraños y la escala de grises y la diferenciación de estructuras radio opacas y radios lucidas.

Mientras que en la resonancia la oportunidad es limitada y el factor más importante es que por ser un equipo que maneja magnetismo puede mover el elemento metálico ocasionando alteración en la ubicación inicial del elemento probatorio de muerte.

En conclusión, el estudio pertinente por tiempo y oportunidad, comodidad y veracidad es la radiografía de tórax Ap. y lateral, estudios que se puede tomar portátiles con equipos a prueba de todo donde se puede manipular un cadáver sin importar su fenómeno cadavérico.

Figura 7

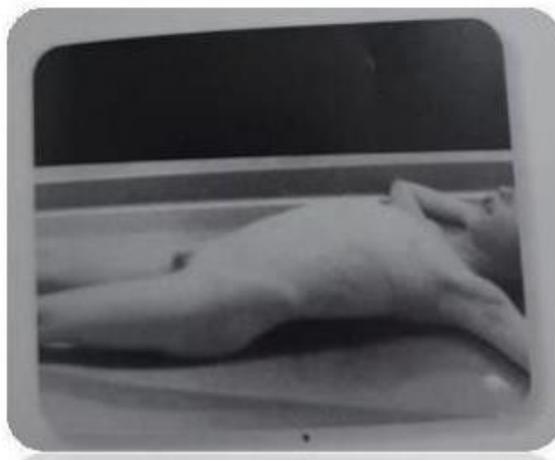
Imagen de rx PA/LAT



Nota: Pérez (2017).

Figura 8

Equipos portátiles



Nota: Cuellar, (2009)

Material radio - opaco

¿A que corresponde el material radio-opaco que se observa en la radiografía y que fue la posible causa del deceso? Argumente su respuesta o punto de vista.

Heridas de bala

Orificio de entrada: es uno por cada disparo su forma es redondeada u oval en heridas hechas a gran distancia el orificio adopta una forma de ojal similares a las heridas por objetos corto punzantes, los causados a corta distancia presentan aspecto desgarrado como una estrella debido a la acción de los gases la herida ocasionada por proyectiles cilindro cónicos las dimensiones del orificio son menores al calibre de la bala.

Trayecto: es el recorrido de la bala en los tejidos puede ser único o múltiple si la bala se fragmenta pueden ser rectilíneos cuando siguen la dirección del disparo o con desviación cuando chocan con un hueso; en su interior se llena de sangre y se reconoce por la línea sanguinolenta que deja el proyectil.

En este caso puntual dicen que el cadáver llega con herida localizada a nivel del hemitórax derecho, de borde lineales equimóticos, atípica, sin anillo de contusión perilesional, ni restos de pólvora, al revisar la teoría se puede concluir que la herida fue causada por una bala a baja velocidad y a gran distancia que son las que ocasionan un orificio en forma de rectilínea contusivo erosiva.

Posible causa del deceso: radiografía antero posterior de tórax, se observa un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros; según este estudio de caso y la imagen que se ve en la radiografía se puede establecer que la bala quedo alojada en el pulmón lo cual pudo haber ocasionado un hemotórax,

hidrotórax y neumotórax la cual pudo haber sido la causa de la muerte aire y sangre en la cavidad pleural que colapso por completo el pulmón.

Resultados

Las causas de muerte en Colombia son a causa de las armas de fuego por esta razón la importancia de la radiología virtual y la balística para determinar los traumas conocer los trayectos del proyectil y así lograr la correcta interpretación desde el punto de vista imagenológico.

Los estudios imagenológicos de cráneo, de tórax y abdomen es donde más se evidencian lesiones de arma de fuego dejando consecuencias nefastas.

La virtopsia es una de las técnicas más usadas en el campo de la medicina legal ya que por no ser invasiva las evidencias probatorias pueden quedar intactas.

La balística médico forense es parte de la balística externa donde examina y estudia el movimiento de la bala después de la penetración en un punto corporal hasta el fin de la trayectoria de ese cuerpo o estructura.

El trato digno, humano y siempre respetuoso hacia el usuario o al manejo de un cuerpo es carta de presentación tanto del trabajador como de la institución, ya que los nuevos estatutos priman y se realiza reforzamiento en el punto de bioseguridad y humanización.

Conclusiones

La radiología al paso de los años se ha vuelto una rama muy completa con diferentes especialidades una de ellas la radiología forense que cumple con las mismas funciones que la radiología convencional, la tomografía, la resonancia; llamada vitopsia solo que es una práctica que se realiza en cuerpos sin vida los cuales hay que aplicarles unas prácticas especiales.

La imagenología va enfocada en no buscar diagnósticos sino en buscar verdades y respuestas con base a una imagen, un cuerpo extraño, el cual requiere un conocimiento de la anatomía multiplanar para identificar certeramente las lesiones producidas, los trayectos perforados y el alojamiento del cuerpo extraño y a su vez las causas del deceso por dichos daños.

Los equipos modernos de imágenes permiten hoy en día figuras más claras, modernas y que proporcionan datos reales con reconstrucciones tridimensionales de las estructuras internas, la virtopsia es una ciencia forense amplia la utilidad y proporciona información clara a un procedimiento de necropsia.

Referencias

Albarracín, R. (1971) *Manual de Criminalística* Buenos Aires: Policial.

Asociación de neumología y cirugía torácica del sur (2017). Radiografía de. torx,

https://www.neumosur.net/files/Moodle/RADIO2017/UD1_Fundamentos_Rx-toracica.pdf

Balística de armas. (2019). *Riuma Armas*.

<https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9439/Arma%20de%20Fuego.%20Bal%C3%ADstica.pdf>

Bennaser M (2015). *Radiografía lateral de tórax* <https://slideplayer.es/slide/13302366/>

Colmenero Gil del Avalor, J. (2015). Concepto de armas de fuego y balística.

<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/9439>

Cosío Lima, L., Gámiz González, R., & Cosío Pascal, M. (2017). Herida penetrante del tórax por un proyectil de arma de fuego localizado inicialmente en el ventrículo izquierdo y luego en la arteria renal derecha. *Acta médica Grupo Ángeles*, 15(1), 57-60.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000100057&lng=es&tlng=es.tomado

Cuellar, E.H. (2009). *Virtopsia radiología forense*. Colombia: Klasse

Díaz Moncada J. Díaz Moncada M y Gaviria Vélez, D. (2006). *Introducción a la balística forense para el sistema acusatorio colombiano*.

<https://repositorio.defensoria.gov.co/bitstream/handle/20.500.13061/316/Introduccion%20a%20la%20balistica%20forense.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Decreto 2535 de 1993 *Normas y requisitos para la tenencia y el porte de armas, municiones, explosivos y sus accesorios;*

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1540#:~:text=El%20presente%20Decreto%20tiene%20por,la%20importaci%C3%B3n%20y%20exportaci%C3%B3n%20de>

García Rico, A. F., Muñoz Claros, A. F., & Tiusaba Robayo, P. A. (2015). *Teoría de la balística en la investigación del delito de homicidio.*

<http://repository.ugc.edu.co/handle/11396/4971>

García P, G. Deichler V, F., y Torres E, E.. (2011). Las heridas de bala desde la perspectiva forense. *Revista Chilena de Cirugía* , 63 (3), 327-331. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262011000300017>

Magaña Sánchez, I. J. Torres Salazar, J.J., García-Núñez, L.M., & Núñez-Cantú, O. (2011).

Conceptos básicos de balística para el Cirujano General y su aplicación en la evaluación del trauma abdominal. *Cirujano general*, 33(1), 48-53.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992011000100009&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992011000100009&lng=es&tlng=es)

Pérez E. (2017). *Bala de arma de fuego* <https://www.stockarmas.com/>

Trujillo, P y Trujillo, G (2015). *Medicina forense.* <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/40328?page=1>

Vidrio, C. (s.f.). *Balística Técnica y forense.* Edición la Roca Causa, mecanismo y manera de muerte, Medicina Legal. Ciencias forenses.

<http://cienciasdelacriminalistica.blogspot.com/2015/11/causa-mecanismo-y-manera-de-muerte.html>