

Fase 6 - Desarrollar actividad sobre caso de estudio

Presentado por:

Yuber Arley Ayala Gamboa.

Grupo: 154031_8

Tutor:

Javier Alexander Girón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia-Unad

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Diplomado en Radiología Forense

Cead Tunja

Julio 12 de 2020

Contenido

Resumen III

Palabras Clave:..... III

Introducción..... 1

Objetivos 2

General 2

Específicos 2

Trabajo para desarrollar 3

Anexos 14

Cuestionario..... 14

Taller 28

Conclusiones 33

Referencias bibliográficas..... 34

Resumen

La radiología forense es una rama de la radiología poco explorada, hasta este momento los hallazgos han sido de gran ayuda para prácticas médico legales por medio de imágenes diagnósticas, ya que son técnicas mínimamente invasivas y aportan una gran cantidad de información, reuniendo aspectos típicos de morfología y características únicas de cada persona. La radiología forense ha utilizado diferentes medios de diagnóstico en sujetos vivos y cadáveres como lo son: Rayos x Convencional (Rx), la Tomografía Computarizada (Tc), la Ecografía (Eco) y la Resonancia Magnética (Rm) reconstrucciones 3d por medio de la técnica conocida como virtopsia. Estas técnicas ayudan para determinar la edad, identificación del cadáver, género, y características que presente el cuerpo para poder llegar a una conclusión de los hechos. Para dicha estimación se han aplicado las técnicas diagnósticas virtuales en las diferentes regiones anatómicas.

Este trabajo, expone la actuación de la radiología forense en un desastre masivo por una explosión. Se determinan los mecanismos de identificación, la cadena de custodia, la radioprotección y equipos para realización de los exámenes.

También, pretende realizar una revisión de los distintos métodos de identificación, el uso de técnicas de diagnóstico, aplicaciones y protocolos para el diagnóstico por imágenes en medicina forense.

Palabras Clave:

Radiología forense, radioprotección, métodos de identificación, cadena de custodia, dactiloscopia, odontología, ácido desoxirribonucleico (ADN).

Abstract

The forensic radiology is a part of radiology that has hardly been explored and until this moment the findings have been of big help for medical practices through diagnostic images, since these diagnostic images are not has invasive and bring great information that contain typical aspects of morphology and characteristic of each person. the forensic radiology has used different forms of diagnostic in living and dead persons, for example: conventional x-ray (Rx), computed tomography (Tc), ultrasound (Eco), magnetic resonance (Rm), 3d reconstructions known as virtopsy. Through a techniques help to determine the age, identification the corpse, gender, and characteristics of the body for to get a conclusion. For this conclusion they have been applied the virtual diagnostic techniques in a different anatomical region.

This job explains the importance of the forensic radiology in a massive disaster in a explosion. Identification mechanisms are determined, the chain of custody, the radiation protection and equipment to do the exams.

Also, intends to perform a review of the different forms of identification, the used of diagnostic techniques and the applications and protocols to consider for the images diagnostic in forensic medicine.

Keywords

Forensic radiology , radiation protection, identification mechanisms, chain of custody, fingerprint, odontology, deoxyribonucleic acid (DNA).

Introducción

La radiología forense es una técnica poco invasiva, resalta el valor de la radiología en los diferentes casos. Contribuye de gran manera al dictamen forense confiable por medio de señales particulares, edad, identificación de lesiones, balística, antropología forense, etc. Se usan las diferentes herramientas diagnósticas como: radiografía convencional (Rx), la tomografía computarizada (Tc), la ecografía (Eco) y la resonancia magnética (Rm) También identificamos las normas de bioseguridad y protección radiológica que un tecnólogo en radiología debe tener en cuenta en la toma de un estudio y para el personal que interviene o tiene contacto con el cadáver.

La humanización y la dignidad de los pacientes en el ámbito médico, constituye un principio fundamental al servicio de diagnóstico por imágenes y a los demás servicios prestados por entidades de salud. Por esta razón se ha dispuesto de nuevas tecnologías para prestación del servicio de buena calidad y que cumpla con lo necesario para satisfacer las necesidades del paciente y preservar su integridad y la dignidad de su familia.

En este trabajo encontraremos la resolución de un estudio de caso por desastres o muertes masivas, trabajaremos el paso a paso e indicaremos los pasos que tendría un protocolo para manejo de cadáver en la sala de imágenes diagnósticas.

Objetivos

General

Integración general de conceptos.

Específicos

- Normas de bioseguridad en el procedimiento.
- Análisis del estudio de caso.
- Comprensión y conocimiento de los conceptos básicos Humanización, dignidad.
- Identificar el protocolo a realizar al paciente.
- Identificar técnica diagnóstica, el proceso llevado a cabo y el orden.

Caso de estudio 6. integración de conceptos

Llegan a la morgue varios cadáveres víctimas de una explosión sin que sean claros los orígenes de esta, posterior a la realización de la necropsia los cadáveres son dispuestos en el cuarto frío para la refrigeración en espera de entrega a los familiares.

Trabajo para desarrollar

- a. Desde el punto de vista radiológico, que ayuda diagnóstica sería la más idónea y ágil en este caso de muerte colectiva y describa el paso a paso.**

La ayuda diagnóstica en este caso sería la radiografía convencional, ya que es de fácil acceso en todos los servicios, es de bajo costo, es rápida y aporta gran información de las estructuras óseas y algunos otros espacios dentro del cuerpo como el aire en los pulmones y senos paranasales.

Paso 1: Bioseguridad

Debemos tener en cuenta las normas de bioseguridad. Es el conjunto de medidas preventivas, con la aplicación de conocimiento, técnicas y uso de equipamiento, con el fin de evitar una exposición a agentes potencialmente infecciosos o de riesgo biológico. Estos pueden llegar a ser perjudiciales en el cuerpo humano ya que alteran el sistema inmunológico y pueden expandirse no solo a un individuo sino a varios que entren en contacto con este.

Se debe tener en cuenta:

Asepsia: Es la técnica para proteger e impedir el acceso de gérmenes nocivos al organismo. El tecnólogo y personal presente debe tener la protección radiológica para ello el

uso de elementos como: guantes plomados, chalecos plomados, gafas, mascarillas, gorros, cuello tiroideo, protector gonadal, vidrios plomados, dosímetro. Todo esto como medida a prevenir ser expuesto a las radiaciones ionizantes u otros agentes infecciosos. La radiación puede causar daños graves en el cuerpo humano dependiendo de la dosis absorbida en cada uno de los órganos y tejidos expuestos, tales como: irritación de la piel (enrojecimiento), caída de cabello, quemaduras, etc. En casos más graves puede llegar a provocar cáncer.

Revisión de los elementos de trabajo: La sala de rayos x y todos los utensilios y mobiliario que en ella se encuentran deben designarse de alto riesgo por el contacto con diferentes pacientes y sus patologías.

Instrumentos y superficies contaminadas durante el procedimiento de post-mortem deben procesarse adecuadamente utilizando un líquido germicida. Si el cadáver presenta pérdida de fluidos orgánicos, se hará uso de un plástico grueso sobre la mesa del estudio radiológico, luego, cuando se concluya el estudio se deberá limpiar con agua, jabón y la desinfección final con hipoclorito de sodio.

Protección radiológica:

Se debe tener en cuenta el criterio de ALARA “As low as reasonably achievable” o “tan bajo como sea razonablemente alcanzable” y para lograrlo se debe cumplir con tres criterios básicos: tiempo, distancia y blindaje. A mayor distancia menos radiación y a menor tiempo de exposición menos radiación, y el uso de chalecos plomados, guantes plomados, cuellos plomados, lentes plomados, mamparas que se usan como blindaje también disminuye la radiación.

Paso 2: Proyecciones radiográficas

La toma de radiografías dentarias (**figura 1**) o del cuerpo entero si es necesario, para ver la similitud de radiografías ante-mortem o simplemente evaluar nuevos hallazgos. Este archivo ante-mortem es un registro que los odontólogos generales o especializados toman a los pacientes para identificar las anomalías y los posibles tratamientos a realizar.



Figura 1. Fuente: Jiménez Quijano, A. et al. (2015). *Radiografía Panorámica (Ortopantomografía)*.

Se realiza un protocolo radiográfico en el cuerpo para lograr la identificación según sean las necesidades del caso, búsqueda de fragmentos metálicos u otros cuerpos extraños, presencia o antigüedad de alguna fractura, secuelas, cirugías o lesiones, patologías, material de osteosíntesis y/o aproximación de edad. (**figura 2**).



Figura 2. Fuente: Jiménez Quijano, A. et al. (2015). *Material de Osteosíntesis*.

Adquisición de radiografías de la estructura ósea o área específica a estudiar con el fin de resolver los interrogantes del caso. Por ejemplo:

Radiografías de cráneo: lo que se busca en la radiología comparativa del cráneo es el estudio de grandes estructuras anatómicas como senos paranasales usamos la proyección (waters), en donde nos permite evaluar senos frontales y paranasales, septo nasal y morfología del maxilar y de la mandíbula (**figura 3**). Radiografía lateral de cráneo para evaluar la silla turca y celdas neumáticas de la apófisis mastoides. Para identificación del sexo las proyecciones del cráneo permiten evaluar el tamaño, la morfología y en particular la de algunas estructuras anatómicas como: órbitas, arcos supra orbitales, mandíbula, glabella, protuberancia occipital y apófisis mastoides.

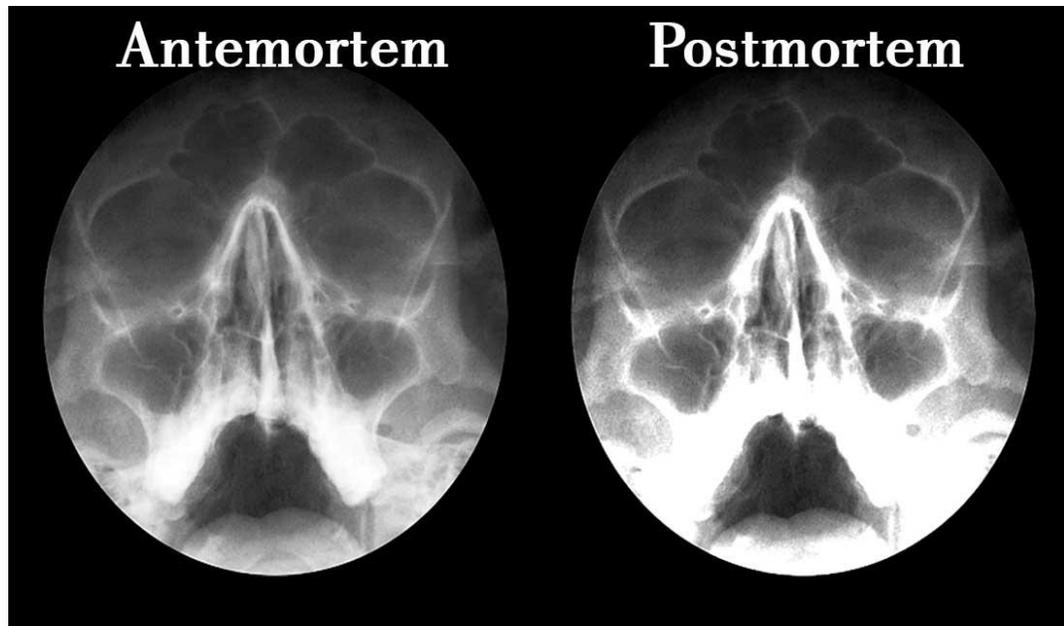


Figura 3. Fuente: Sempere Durá, T. *Radiografía Waters Comparación Antemortem y Postmortem*

Radiografía de pelvis: Esta permite evaluar de forma general su morfología, sacro, la escotadura ciática mayor, el ángulo púbico, el foramen obturador, la rama isquiopúbica, entre otras. Se pueden diferenciar algunas características entre cada género como:

La pelvis femenina tiene una forma circular, mientras que la masculina forma de corazón. Esto se debe a que el cuerpo de la mujer necesita espacio para el bebé a la hora del parto, también, las alas de los huesos iliacos son más anchas en las mujeres.

El ángulo formado púbico es mayor en las mujeres que en hombres (80° y 50° respectivamente) para facilitar la salida del bebé. (**figura 4 y figura 5**)

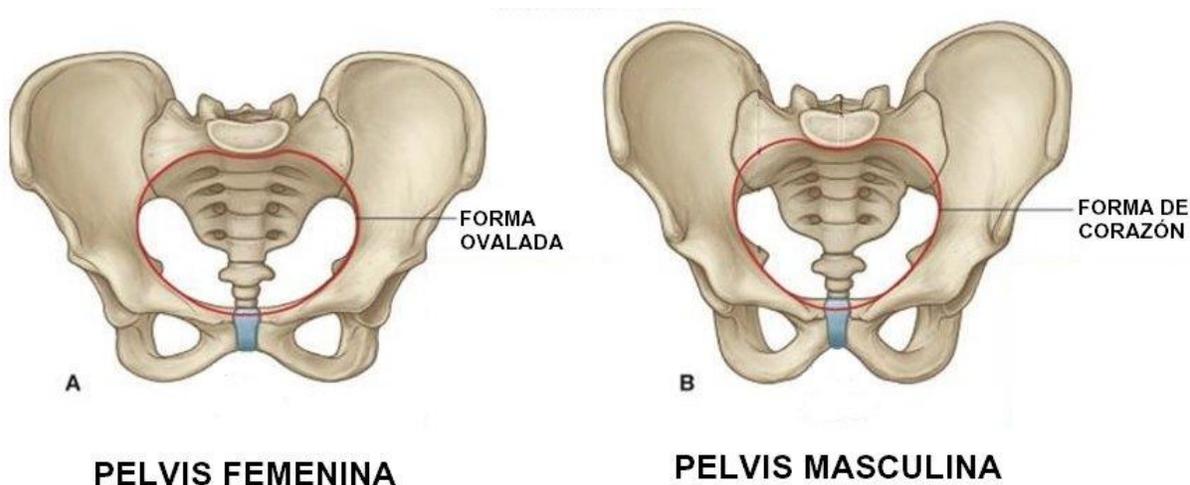


Figura 4. Fuente: Junquera, M. (2013). *Pelvis Femenina y Masculina*.

Hombre

Mujer



Figura 5. Fuente: Sempere Durá, T. *Radiografía cadera Mujer y Hombre*.

Estudios de senos frontales, pelvis, dentadura, huesos largos, pueden ir orientados a determinación del sexo, edad, estatura y origen del cadáver, material protésico-osteosíntesis, válvulas cardíacas, etc. Al finalizar los estudios se debe tener en cuenta:

Antiseptia: Es la que elimina los agentes infecciosos. Para ello se usan antisépticos, que son sustancias germicidas para desinfección de tejidos vivos. Los más usados son:

- Alcohol Yodado al 0.5%
- Povidona yodada al 10%
- Cloruro de sodio
- Hipoclorito de sodio

Esto se realiza con el fin de desinfectar todos los equipos usados para queden en perfectas condiciones de bioseguridad e inocuidad. Todo esto está regido por los protocolos estandarizados de la entidad.

b. ¿Cómo garantizaría la individualización de cada uno de los cadáveres?

Para ello realizar las dos técnicas de identificación:

Fehaciente: Es aquella que da certeza de la identidad del occiso. Se considera veraz cuando los datos de la investigación coinciden en su totalidad con los del cadáver. Todo esto se logra mediante comparaciones técnicas hechas por un profesional mediante diferentes estudios.

Se ordena de la siguiente manera el proceso de identificación científica en Colombia: en primer lugar, la dactiloscopia, en segundo lugar, la carta dental y, en tercer lugar, la carta genética ácido desoxirribonucleico (ADN).

Indiciaria: No da información con certeza, pero complementa los resultados obtenidos por los métodos fehacientes. Esta se enfoca en descripciones, particularidades individuales; por ejemplo, las prendas de vestir, peso, edad, talla, contextura, presencia de barbas, bigotes, color de piel, cabello. También antecedentes como pueden ser lunares, cicatrices, tatuajes, amputaciones de miembros y prótesis.

Las técnicas más utilizadas son: antropología forense, biología (donde vamos a encontrar fluidos humanos), toxicología y documentología.

Cuando hablamos de identificación de cadáveres en desastres o en donde se encuentran grandes multitudes son difíciles de evidenciar, ya que presentan múltiples lesiones acompañadas de mutilaciones lo que complica el examen físico en caso de la identificación indiciaria e incluso de la identificación fehaciente por destrucción dactilar o estructuras dentales.

En estos casos se usa la radiografía para encontrar aspectos particulares del cadáver como lo son materiales de osteosíntesis, aspectos patológicos, y por ende radiografías ante-mortem convierten esto en una reseña fehaciente. Adicional a esto se debe realizar un análisis de las lesiones o traumas que tenga el cadáver haciendo énfasis a su entorno.

Según: (Montes, 2013). También cabe mencionar que si el cadáver llega hasta la reducción a restos óseos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Realizar un registro de estructuras óseas a estudiar.
- Preparar un informe sobre lesiones traumáticas y patológicas del curso de la vida del cadáver con precedencia ósea.
- Determinar la edad, la raza, el sexo y la talla: con este fin, se toman medidas y se describen características, como las prominencias de las apófisis mastoides, de la espina nasal anterior, los diámetros pélvicos, la longitud del fémur, el diámetro del agujero magno, etc.

- Documentar las lesiones vitales y hallazgos de cuerpos extraños, que pertenecen los elementos usados durante la escena que puso fin a la vida de la persona, para determinar la causa de muerte.

Todo esto con el fin de asegurar la identidad del cadáver y poder ser entregados de una manera digna y humanitaria a sus familiares.

c. ¿En qué condiciones cree usted que deben salvaguardarse los cadáveres?

- Para la conservación de un cadáver es muy importante temperaturas frías, ya que el calor acelera su descomposición.
- El cadáver se debe cubrir o meter en una bolsa.
- Las etiquetas deben resistir bajas temperaturas para su conservación (por ejemplo, papel en bolsa plástica sellada) en donde se ubicará el número de identificación.
- Debe tener una temperatura baja entre 2°C y 4°C.
- Para la conservación de los cuerpos se puede disponer de contenedores en vehículos de transporte con refrigeración.

d. Elabore usted, los pasos para tener en cuenta en el diseño de un protocolo, para toma de imágenes diagnósticas en cadáveres, garantizando la dignidad y la humanización del cadáver, como ser humano que tuvo una vida y que tiene dolientes.

- Normas de Bioseguridad
- Uso adecuado de los elementos de protección y de dosimetría por el personal expuesto.
- Mantenimiento y verificación de licencias de instalación de cada uno de los equipos de la sala.
- Control de vigencia de las licencias de operación del personal de su área

- Mantener el cuidado de los elementos de protección radiológica y su uso adecuado y cuidado entre el personal y de los cadáveres.
- Es el responsable del procedimiento llevado a cabo y del manejo de los equipos.
- Mantener actualizados los procedimientos vinculados con la radioprotección.
- Mantener el personal capacitado en radioprotección.
- Se deberán realizar auditorías y revisiones de entidades externas para correcto funcionamiento y protección según la normatividad.
- Antes y después de uso de equipos se debe realizar una desinfección con elementos como: hipoclorito, Povidona yodada al 10%, Cloruro de sodio.
- Señalética: la instalación de letreros y uso de luces externas de advertencia en salas de procedimiento de acuerdo a la normativa existente, para brindar información al personal que acceda a la sala.

Diagnóstico: Los exámenes deberán estar justificadas siempre, es decir, solo estará indicada cuando sirva para comprobar causas de muerte, identidad. Para agilizar el procedimiento se tendrán en cuenta las peticiones u órdenes en las áreas de interés o según sea necesario.

Calidad de imagen: La imagen debe tener buena calidad de manera que el profesional pueda interpretarla.

Tiempo de respuesta: El estudio deberá ser rápido y directamente claro de tal manera que reduzca tiempo y se pueda dar un diagnóstico o respuesta favorable. Para hacer esto posible se deberán seguir los protocolos establecidos.

La integridad del cadáver: El manejo debe ser pertinente recordemos que es un ser humano, se debe tener cuidado en no ocasionar más lesiones, o traumas. Luego de que se realice la toma de imágenes se deberá transportar nuevamente en una camilla y ser entregado al médico legista.

Dignidad y humanización familiares: Determinan la calidad humana del servicio y hace referencia al abordaje integral del ser humano. Es por esto que se debe tener en cuenta un buen trato al cadáver y pensar en las dimensiones biológica, psicológica de su familia. Por esta razón se debe mantener capacitado al personal.

Toma de imágenes: En el protocolo de imágenes incluye se deben realizar simples antero-posteriores de todo el cuerpo, desde la cabeza hasta los pies. Se han de añadir proyecciones laterales de las regiones donde se detecte cuerpos extraños.

En este aspecto si viene direccionado a un área de interés se sigue el requerimiento del médico legista.

Anexos

Cuestionario

1. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?

Está formado por el esqueleto de la cabeza y tronco (80 huesos), cráneo, huesos del oído medio, la columna vertebral, esternón y costillas (**figura 6**).



Figura 6. Fuente Propia. Yuber Ayala. *Esqueleto Axial*.

2. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?

Miembros superiores e inferiores en sus extremidades, incluyendo los huesos de la pelvis y de la cintura escapular (126 huesos) (**figura 7**).



Figura 7. Fuente Propia. Yuber Ayala. *Esqueleto Axial*.

3. ¿Qué características tiene el par radiológico?

El par radiológico sirve para evaluar diferentes estructuras un punto de vista diferente en cuanto a la profundidad y ubicación. Mientras que en una proyección no se observa nada en la otra se observa claramente algún hallazgo (**figura 8**).



Figura 8. Fuente: Sempere Durá, T. *Radiografía Columna Cervical Ap y Lateral.*

4. ¿Qué se necesita para hacer un estudio radiológico en la morgue?

Primeramente, se debe contar con los elementos de protección guantes, chalecos plomados, protección gonadal y tiroidea (**figura 9**). Se debe contar con un equipo de rayos x ya sea portátil o si se tiene una unidad de radiología.

Se usa un equipo único para a diferencia de los otros se encuentra ubicado en la morgue del departamento de medicina legal y este se utiliza para hacerle diferentes estudios radiológicos a cadáveres.

Ahorcamiento:

Compresión del cuello que impide el paso de aire en las vías aéreas, lazo, cadena, tela, etc. Amarrado a un punto fijo. Causada por el peso del cuerpo (**figura 11**).

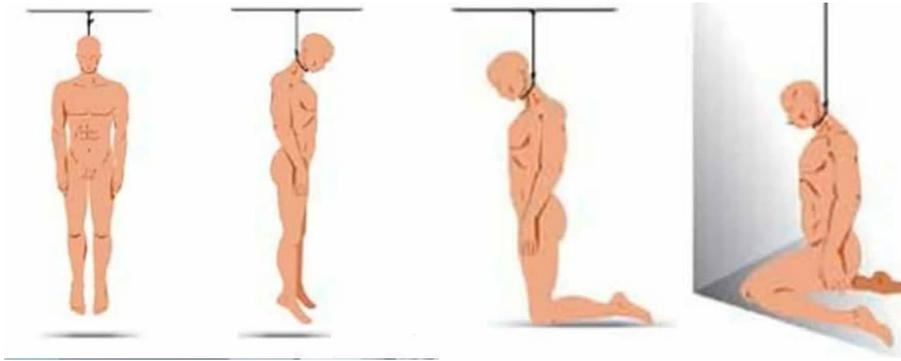


Figura 11. Fuente: Hernández Ordóñez, M. *Estrangulación*.

6. ¿Qué métodos diagnósticos se usa en radiología forense?

La radiología forense es una subespecialidad de la radiología, que utiliza diferentes técnicas de diagnóstico por imagen poco invasivas. En esta rama, se usan radiografía convencional (Rx), la tomografía computarizada (Tc), la ecografía (Eco) y la resonancia magnética (Rm) (**figura 12**).

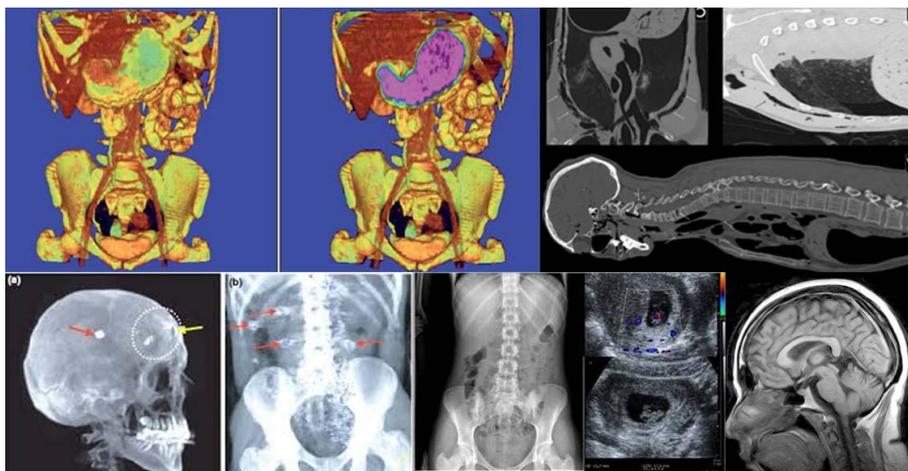


Figura 12. Fuente: Baena, S. et al. *Radiología Forense*.

7. ¿Qué es posición radiológica?

Estudio de como colocar al paciente para mostrar o visualizar radiológicamente partes específicas del cuerpo sobre RI. Es la posición específica del cuerpo o parte del cuerpo en relación con la mesa radiográfica o placa (**figura 13**).

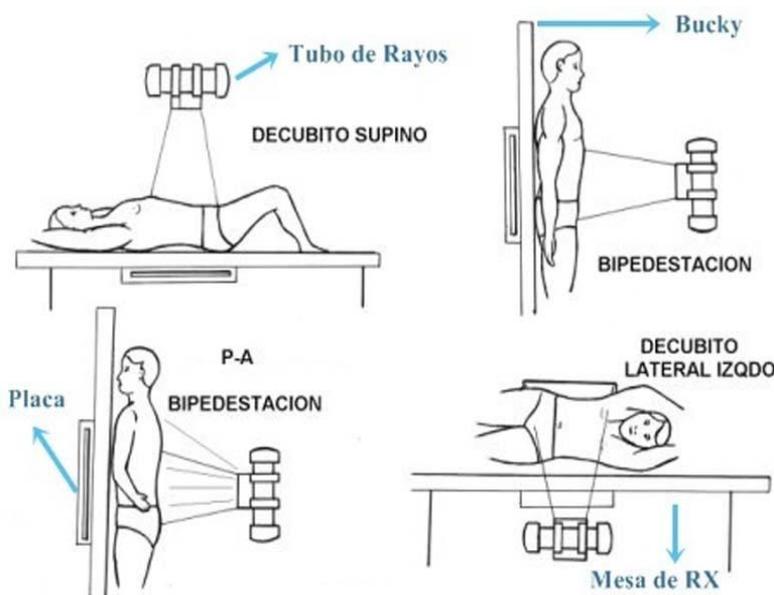


Figura 13. Fuente: Acosta García, A (2013). *Posición Radiológica*.

8. ¿Cuáles son los principios de la protección radiológica?

- **Blindaje:** Todo profesional expuesto a las radiaciones ionizantes debe estar protegido con elementos de blindaje apropiado en su cuerpo para tejidos específicos, debe contener plomo. Las áreas destinadas para estos estudios también deben ser blindadas.
- **Tiempo:** A menor tiempo de exposición a radiaciones ionizantes, menor será el riesgo para el personal y al paciente.
- **Distancia:** Cuando más lejos se encuentre de la fuente de radiación, menor exposición, ya que se reduce la intensidad a la distancia. (**figura 14**).



Figura 14. Fuente: Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. *Protección Radiológica.*

9. ¿Qué es una evidencia física?

Son elementos asociados a la escena del crimen y que facilitan información, sobre el modus operandi y posible autor (**figura 15**). Por ejemplo:

- Huellas dactilares, rastros en el lugar.
- Restos biológicos (sangre, cabellos, uñas, piel...)
- Materiales sintéticos (fibras, maquillaje, productos químicos...)
- Armas (blancas, de fuego, objetos punzantes...)



Figura 15. Fuente: Blog. *Evidencia Física.*

10. ¿Según la cadena de custodia, que es un almacén de evidencias?

Es el espacio destinado para la recepción, almacenamiento y custodia del material de prueba, se debe preservar bajo estricta seguridad y evitar que sea manipulado por personal no autorizado (**figura 16**).



Figura 16. Fuente: El Heraldo (2014). *Almacén de Evidencias.*

11. ¿En qué momento se presentan los fenómenos cadavéricos tardíos?

Luego de las 24 a 36 primeras horas post mortem, el cuerpo sufre cambios modificando su estado físico esto se conoce como los fenómenos cadavéricos tardíos. Los más comunes son la descomposición o putrefacción y la acción de la fauna cadavérica, es decir, microorganismos, gusanos o animales que consumen el cadáver conocida como fauna entomológica (**figura 17**).



Figura 17. Fuente: Riaño Casallas, O. *Fenómenos Cadavéricos Tardíos*.

12.¿Qué es putrefacción?

Es la descomposición de la materia orgánica del cadáver; producida por microorganismos y bacterias que se encuentran en el intestino, después de la muerte se propagan por todo el cuerpo (**figura 18**).



Figura 18. Fuente: FMCC Criminología y Criminalística. *Putrefacción*.

13. ¿Qué es la queiloscopía?

Es la parte de la ciencia que se dedica al estudio de los surcos labiales y las huellas que estos dejan (**figura 19**).

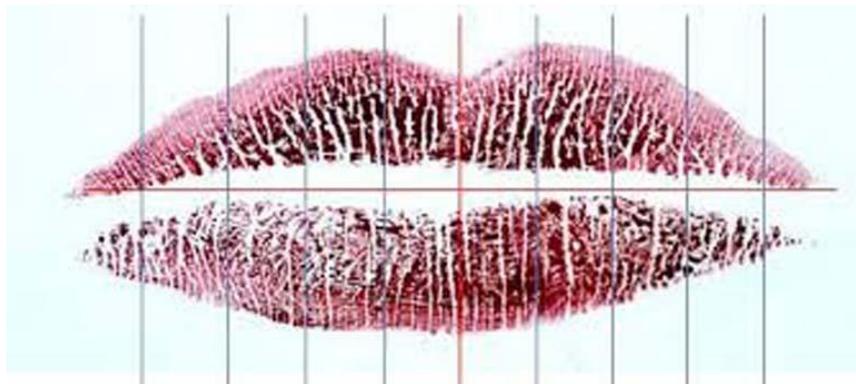


Figura 19. Fuente: Fallas Morales, L. *Queiloscopía*

14. ¿Cómo se toma una radiografía de tórax antero posterior y cuáles son los criterios de evaluación?

Se toma a pacientes que no pueden estar de pie, pediátricos o en estado crítico, posición decúbito supino, brazos separados del tronco. Magnificación cardíaca (**figura 20**).

Criterios de evaluación:

- Ambos pulmones, desde los vértices hasta los ángulos costo frénicos.
- 9-10 costillas por encima del diafragma.
- Clavículas se observan casi horizontales y no en V.
- Aumento de la silueta cardíaca



Figura 20. Fuente: Naretto Larsen, L. *Radiografía AP.*

15. ¿Cuáles son las estructuras anatómicas más relevantes que se pueden evidenciar en una proyección de Waters?

Bordes orbitarios inferiores, tabique nasal, los senos frontales, los senos maxilares a un lado y otro de las fosas nasales y el maxilar inferior superpuesto a los peñascos, arcos cigomáticos (**figura 21**).



Figura 21. Fuente: Sempere Durá, T. *Radiografía Proyección Waters.*

16. ¿Qué es la ley inversa del cuadrado de la distancia?

Hace parte de un fenómeno físico cuya intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al centro donde se originan. Esto quiere decir que los rayos al salir son intensos, pero al aumento de distancia disminuyen y se extienden se determina la cantidad de radiación por unidad de superficie que llega a 1 metro de distancia, entonces, a 2 metros de distancia será una cuarta parte, etc. (**figura 22**).

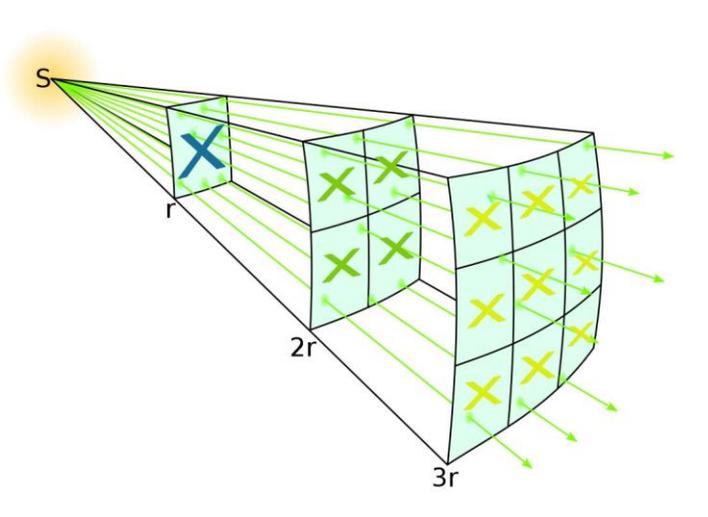


Figura 22. Fuente Propia. Yuber Ayala. *Ley Inversa del Cuadrado de la Distancia.*

17. ¿La distancia ideal para hacer la adquisición radiográfica con un equipo portátil es de?

La distancia apropiada es de 1 metro en estudios normales, esto varía según las estructuras a evaluar en el caso del tórax se ubica a 1,80 cm.

18. ¿Cómo se debe de radiografiar un cuerpo cuanto llega a la morgue, posterior a una exhumación?

Se debe realizar un protocolo en donde se incluyan radiografías a los restos óseos, y de la dentadura que es una estructura que se conserva en casi todo momento, apicales y

panorámicas, si es posible. Identificar fracturas, patologías y los materiales o restos de cuerpos extraños o materiales quirúrgicos. Deben incluirse fotografías del seno frontal que contribuyan a la identificación (**figura 23**).



Figura 23. Fuente: Núñez Salas, A. *Exhumación Cadáveres*.

19. ¿Qué es docimasia radiológica y docimasia hidrostática?

Docimasia Radiográfica: consiste en la toma de una radiografía simple de tórax y que nos informa el grado de aeración en el parénquima pulmonar. Si hubo respiración los campos pulmonares son oscuros. Si no hubo respiración los campos pulmonares aparecen radiolucido (**figura 24**).



Figura 24. Fuente: Gallaga, S. *Docimasia Radiológica*.

Docimasia hidrostática: Se corta un trozo del pulmón para corroborar la prueba de hidrostática.

Negativa: Si el trozo de pulmón se hunde.

Positiva: Si el paquete traqueobronquial está ubicado en agua flotante en su totalidad o en porciones, esto quiere decir que el recién nacido respiró. (**figura 25**).

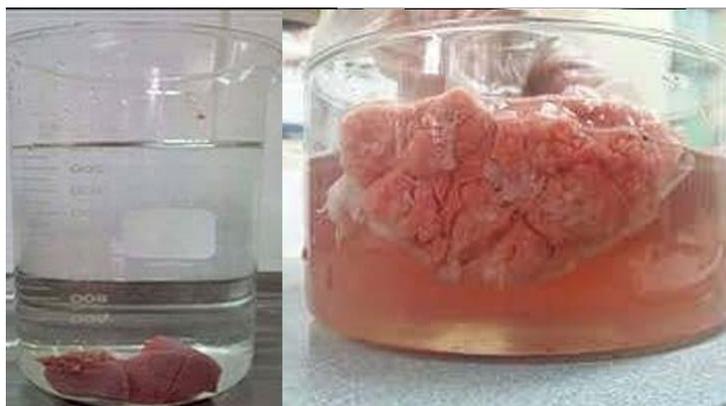


Figura 25. Fuente: Esencia Forense. *Docimasia Hidrostática.*

20. ¿Cuándo está contraindicado hacer un estudio por resonancia magnética a un cadáver?

Cuando el cadáver es portador de algún dispositivo metálico que pueda ser atraído por el fuerte campo magnético generado por el equipo de resonancia magnética pudiendo dañarla o poniendo en peligro su preservación y la del personal presente, cómo:

- Clips quirúrgicos
- Prótesis ortopédicas.
- Fragmentos de metales en el cuerpo (como proyectiles de arma de fuego).

Taller

- **Defina que es cadena de custodia**

Es un medio de control y registro que se aplica a un indicio, prueba, objeto, material del hecho delictivo, desde su recepción, descubrimiento o aportación, en el lugar hecho o acontecimientos, con el fin de evitar que sea modificado, alterado o contaminado, hasta que la entidad competente ordene la conclusión del caso.

- **Una evidencia física es:**

- Son elementos asociados a la escena del crimen y que facilitan información, sobre el modus operandi y posible autor. Por ejemplo:

- • Huellas dactilares, rastros en el lugar.
- • Restos biológicos (sangre, cabellos, uñas, piel...)
- • Materiales sintéticos (fibras, maquillaje, productos químicos...)
- • Armas (blancas, de fuego, objetos punzantes...)

- **Defina el principio de inalterabilidad:**

Condición que garantiza que la evidencia no presente modificaciones.

Modificación de evidencia: cambios efectuados sobre el estado original de la evidencia. Modificación técnica: cambios efectuados en carácter profesional con fines de obtención y peritaje de las evidencias en el ejercicio forense.

- **¿Qué es un almacén transitorio?**

Es un lugar asignado para salvaguardar, custodiar los elementos materiales de prueba (EMP) y evidencias físicas (EF) de manera temporal y son los creados por las entidades para

cumplir con esta labor, los cuales serán objeto de entrega en un tiempo determinado al almacén general.

- De acuerdo con el nivel de certeza, la identificación obtenida puede ser:

indiciaria y Fehaciente

- Las señales adquiridas en el transcurso de la vida pertenecen al método

Indiciarias.

- El ácido desoxirribonucleico (ADN) que da una alta probabilidad de identidad, hace parte del método

Fehaciente.

- El cotejo genético o comparación de perfiles genéticos mediante análisis de muestras biológicas antemortem con muestras postmortem del mismo individuo o de muestras postmortem con muestras de familiares–primer grado de consanguinidad-.que pertenece al método de identificación:

Fehaciente

- **¿En dónde está localizado el seno frontal?**

Se localiza en la parte inferior de la frente en un espacio ubicado entre el hueso frontal, arriba de la nariz.

- **¿Qué diferencia existe entre Necropsia y Virtopsia y si una reemplaza la otra?**

La virtopsia permite crear una imagen en 3D del cuerpo humano sin necesidad de abrir el cuerpo del fallecido, para ello usan las últimas tecnologías en escáneres de imágenes de resonancia magnética (IRM), tomografía computarizada (TAC), radiografía convencional (RX), gracias a ello permiten detectar y documentar pruebas forenses de una manera

mínimamente invasiva. En la revisión del cadáver o necropsia el procedimiento es invasivo, se toma todo tipo de muestras, fotos, y objetos como pruebas para así analizar más elaboradamente.

Ninguna reemplaza la otra, la virtopsia es una herramienta complementaria de la necropsia

- **¿Cuáles son las normas básicas de radioprotección?**
 - **Blindaje:** Todo profesional expuesto a las radiaciones ionizantes debe estar protegido con elementos de blindaje apropiado en su cuerpo para tejidos específicos, debe contener plomo. Las áreas destinadas para estos estudios también deben ser blindadas.
 - **Tiempo:** A menor tiempo de exposición a radiaciones ionizantes, menor será el riesgo para el personal y al paciente.
 - **Distancia:** Cuando más lejos se encuentre de la fuente de radiación, menor exposición, ya que se reduce la intensidad a la distancia.

- **¿Cuáles son los límites operacionales?**

Los límites operacionales son una serie de restricciones antes de que el límite crítico sea violado. Se deben tomar medidas para evitar desvíos de los límites y lleguen a ser críticos que signifiquen falta de control o seguridad. Si se llega a este punto se deberán tomar acciones correctivas.

- **Al servicio de radiología llega una mujer con cinco meses de embarazo, quien fue arrollada por una motocicleta y tiene una deformidad a nivel de tercio medio de pierna derecha, con limitación funcional para la marcha y dolor intenso a nivel pélvico, fue solicitado por el médico tratante una radiografía de tórax, pelvis, columna cervical, hombro derecho y pierna derecha.**



▪ **Teniendo en cuenta lo anterior:**

- **¿Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis?**

Si es pertinente realizar la radiografía, ya que se evalúa el factor riesgo/beneficio en caso que hay que preservar la vida del feto y de la madre, si el médico determina que es completamente necesaria, se debe seguir un protocolo para reducir el riesgo para el bebé, se deberá de irradiar con la mínima dosis posible para obtener un diagnóstico correcto. Ya que es una sola radiografía no tendrá ningún efecto perjudicial esto pasaría si se repite varias veces.

- **¿Cómo realizaría los estudios radiográficos ordenados teniendo en cuenta las normas de radioprotección?**

Cuando se trata de radiografías de áreas lejanas al feto (tórax, cráneo o extremidades), estas se pueden realizar con seguridad en cualquier momento del embarazo, pero la embarazada debe proteger el abdomen con un delantal plomado.

Si el feto se encontrase en el haz directo y la radiografía como en este caso de la Rx de pelvis, el médico deberá evaluar cada caso e informar a la paciente de los riesgos y beneficios, según la etapa de embarazo, el problema de la mujer y la dosis que requeriría el estudio.

Así los estudios en orden serian:

Columna cervical, tórax, hombro derecho, pierna derecha y pelvis.

- **¿Con cuál de los usos que tiene la radiología forense relaciona usted este caso médico legal?**

Con la radiología convencional, ya que la mujer relacionada en el estudio de caso sufre lesiones traumáticas y posibles fracturas. Esta técnica es la de más fácil acceso, está presente en casi todos los servicios, es de bajo costo y es rápida, permite un encontrar evidencias a nivel óseo y estructuras como pulmones.

También se podría usar el ultrasonido o ecografía para la evaluación del estado del feto, sin ningún caso conocido de daño al feto, es de más fácil acceso que otras como la resonancia.

Conclusiones

- Podemos concluir que la tecnología en imagen aplicada a la radiología forense es de gran ayuda para encontrar las causas de muerte, identificación de aspectos antropomórficos y señas particulares que pueden llegar a convertirse en señas fehacientes.
- La protección radiológica y la bioseguridad de los tecnólogos y personal que esté en la sala debe de tenerse muy presente y aplicarla correctamente.
- Por medio de estrategias basadas en la ejecución de protocolos y de estándares, implementación de procesos de alta calidad, se logra un continuo mejoramiento para la atención a los cadáveres y un trato digno para las familias garantizando satisfacción y un servicio humano e integral.
- Por medio del análisis del caso se logra buscar un protocolo adecuado y un debido manejo al cadáver.

Referencias bibliográficas

- Academia de Peritos Forenses. (23-09-2016). Estimación del tiempo de muerte parte 1.
Recuperado de: <https://academiadepertosforenses.com/estimacion-del-tiempo-muerte-parte-1/>
- Anadón Baselga, M, J. & Robledo Acinas, M. (2009-01-01). Manual de criminalística y ciencias forenses. Editorial Tébar Flores. <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/lib/unadsp/reader.action?docID=3193965&ppg=1>
- Bembibre, C. (S. F.). Definición ABC, recuperado de octubre. 2010 de:
<https://www.definicionabc.com/social/humanizacion.php>
- Fiscalía General de la Nación. (2016). Manual de procedimientos para cadena de custodia.
<https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/2012/01/manualcadena2.pdf>
- Grandini González, J., Carriedo Rico, C.& Gómez García, M. (2014-01-01). Medicina forense (3a. ed.). Editorial El Manual Moderno, de: <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/lib/unadsp/detail.action?docID=3218255>
- Montes Loaiza, G, A., Otálora Daza, A, F., & Archila, G, A. (2013). Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense. 24(4): 3805-17.
<http://www.acronline.org/Publicaciones/Revista-Colombiana-de-Radiolog%C3%ADa/ArtMID/1117/ArticleID/1839/RCR-Vol-24-No4>
- Motta Ramírez, G, A., Alva Rodríguez, M., & Herrera Avilés, R, A. (2013). La autopsia virtual (virtopsia): La radiología en la Medicina Forense. Revista de Sanidad Militar, 67(3), 115–123.

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=91830519&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Real Academia Española [RAE]. (2020). Diccionario de la lengua.

<https://dle.rae.es/humanizaci%C3%B3n?m=form>

Sánchez Bolívar, M, A., Ortiz Cárdenas, F. (2017). Identificación de estrategias para la humanización y calidad en la prestación de los servicios de salud en Bogotá Colombia. [tesis de posgrado, especialización, ciencias económicas, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia]. Repositorio institucional- Universidad Militar Nueva Granada.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15811/SanchezBolivarMayraAlejandra2016.pdf;jsessionid=B76BC430A75BF0879DFBBFF57DB7D56C?sequence=3>