

Trabajo Final

Diplomado en Radiología Forense

Autor:

Carlos Hernando Montañez Hernández

Director:

Eduar Henry Cruz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

Pamplona Norte de Santander

2021

Tabla de contenido

Introducción	5
Objetivos.....	6
Caso estudio 6. Integración de conceptos	7
Resolución del caso fase seis (6)	8
Protocolo de toma de Imágenes Diagnosticas en cadáveres	10
Cuestionario	13
Conclusión	22
Referencias Bibliográficas	23

Resumen

La Radiología Forense es la disciplina de las ciencias forenses, son utilizadas para la identificación de cadáveres utilizando radiación ionizante con fines criminalísticas en el cual se emplean equipos de imágenes diagnosticas tales como Rayos X, Tomografía, Resonancia Magnética, Ecógrafos y fluoroscopios obteniendo imágenes que puedan asistir al personal Forense y Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnosticas en estudios o casos tanto en cadáveres y restos óseos (exhumaciones) y otras estructuras que puedan ser evaluadas aportando imágenes de interés como pueden ser cueros extraños, proyectiles, heridas con arma blanca, fracturas o elementos de identificación como rasgos físicos, tipo de Acido Desoxirribonucleico, analizadas con métodos de identificación indiciarias o fehacientes las cuales son las más utilizadas en lograr la identificación del occiso y se pueda entregar a sus familiares para su cristiana sepultura respetando la dignidad del ser humano.

Palabras clave: Radiologia forense, Rayos X, Tomografía, Resonancia Magnética, Ecógrafos y fluoroscopios, Radiología e Imágenes Diagnosticas, métodos de identificación indiciarias o fehacientes.

Summary

Forensic Radiology is the discipline of forensic sciences, they are used for the identification of corpses using ionizing radiation for criminalistics purposes in which diagnostic imaging equipment such as X-Rays, Tomography, Magnetic Resonance, Echography and fluoroscopes are used, obtaining images that can assist Forensic personnel and Technologists in Radiology and Diagnostic Imaging in studies or cases of corpses and skeletal remains (exhumations) and other structures that can be evaluated by providing images of interest such as foreign leathers, projectiles, stab wounds, fractures or Identification elements such as physical features, type of deoxyribonucleic acid, analyzed with identifying or reliable identification methods which are the most used in achieving the identification of the deceased and can be delivered to their relatives for their Christian burial respecting the dignity of the human being.

Key words: Forensic radiology, X-rays, Tomography, Magnetic Resonance, Echography and fluoroscopes, Diagnostic Radiology and Imaging, indicative or reliable identification methods.

Introducción

Los conocimientos adquiridos en este documento se acoplan a cada uno de los procedimientos en los cuales por medio de la Radiología Forense se emplean los métodos de identificación en cada uno de los cadáveres que óbito en circunstancias distintas y se deben analizar con detenimiento, la implementación de la Radiología Forense ha aumentado exitosamente es sus diferentes ramas como en Radiología Convencional, Tomografía, Resonancia Magnética y otros métodos de Virtopsia como es llamado esta especialidad que actualmente se ha convertido esencialmente en evaluaciones post mortem

Objetivos

Objetivo General

- Identificar e incorporar los conocimientos adquiridos en el desarrollo del curso para dar resolución asertiva y clara al caso estudio.

Objetivos Específicos

- Analizar en qué circunstancias se encuentra los cadáveres al ser recibidos a el área de radiología.
- Implementar conceptos adquiridos para la identificación de los cadáveres.
- Establecer métodos indiciarios y fehacientes para la identificación de los occisos.

Caso 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.

Actividades a Desarrollar

- a. Desde el punto de vista radiológico, que ayuda diagnóstica sería la idónea y ágil en este caso de muerte colectiva y describa el paso a paso.
- b. ¿Cómo garantiza la individualización de cada uno de los cadáveres?
- c. ¿En qué condiciones cree usted que se deben salvaguardarse los cadáveres?
- d. Elabore los pasos para tener en cuenta un 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.

Resolución del caso fase seis (6)

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

Desde el punto y por el estudio del caso en mención la ayuda diagnóstica adecuada es Radiología Convencional (Rayos x), un equipo portátil o estacionario.

Pasos para recibir cadáveres en sala de Rayos x:

1. Tener los elementos de bioseguridad (guantes, tapabocas, lentes y prendas anti fluidas), además de bolsas donde se protege el chasis de fluidos del cadáver.
2. En relación con la Protección Radiológica, conservar los criterios de ALARA “Tan bajo como se razonable alcanzable” y para esto se debe tener en cuenta tiempo, distancia y blindaje. A menor tiempo de exposición menor tiempo de radiación, a mayor distancia menos radiación y utilización de chalecos, cuellos tiroideo y gonadal, lentes plomados y mamparas.
3. Lo siguiente es ubicar el equipo de Rayos x a una fuente de energía y realizar las radiografías necesarias para este caso.
4. Recibir los cuerpos con etiquetas o enumerados para individualizarlos.
5. Tener en cuenta los protocolos de salubridad porque no se posee datos de las circunstancias en la que se originó la explosión si fue por algún químico u otra sustancia.
6. Que todos los cadáveres tengan sus respectivas extremidades.
7. Verificar que causó la explosión, si fue por químicos, pólvora, acetona u otras sustancias perjudiciales para el personal que hace la respectiva necropsia y estudios radiológicos.

8. Recibir el occiso en su respectiva bolsa de bioseguridad, con ayuda del personal colocarlo en la mesa de rayos x en decúbito supino (boca arriba) para proceder hacer los estudios respectivos en cráneo, columna (cervical, dorsal, lumbar), tórax, abdomen, miembros superiores e inferiores.
9. Después de hechos el estudio radiográfico se dispone a embalar el cadáver en la bolsa de cadáver con la que se recibió con los resultados para su respectivo informe por parte del médico radiólogo forense para su posterior individualización.

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

Para la individualización de los cadáveres se realizan métodos de identificación como indiciarias ya sea por algún rasgo físico, tatuajes, fracturas recientes o prendas de vestir e implementos que tuvieran en el momento para la identificación por parte de los familiares, por otro lado, existe el método fehaciente donde se realizan pruebas de ADN, dactiloscopia y placas dentales para tener una mejor certeza de identificación del cadáver.

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

Se deben preservar en bolsas negras o bolsas para cadáveres individualizándolos en cámara de refrigeración a temperatura de 2° a 4°, aplicando formol para que su descomposición sea más larga para la hora de entrega a los familiares. Además de salvaguardar las pertenencias que tuviese en el momento del deceso como también datos específicos, etiquetas y estudios hechos en el momento de la necropsia.

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

Protocolo de toma de Imágenes Diagnosticas en cadáveres

Conservando la dignidad del occiso se deben tener las siguientes recomendaciones tanto para el personal, como para el cadáver expuesto a estudios en Imágenes Diagnosticas

Elemento de bioseguridad para el personal asistente	Tener trajes o pijamas anti fluidos, guantes látex, mascarillas o tapabocas, lentes de bioseguridad, Todo estos deben ser desechables después de utilizados botarlos en sus respectivas canecas
Elementos de protección radiología para tecnólogos y personal que asiste al procedimiento	Chalecos, cuello gonadal y tiroideo, gafas, guantes plomados, mamparas, tener en cuenta los principios de ALARA como los criterios de Tiempo, Distancia y Blindaje, dosímetros.
Equipos de Imágenes Diagnosticas empleados	Equipo portátil de Rayos x, Tomógrafos, Resonadores Magnéticos.
Recolección de información	Informes disponibles previos a la necropsia con una breve anamnesis, describir las

	prendas encontradas en el momento del deceso, tener presente los documentos de cadena de custodia incluyendo tomas de muestras en el momento del procedimiento.
Recolección de muestras	Tener las imágenes tomadas en el momento del estudio como muestras biológicas, fotografías y radiografías para almacenarlas en sistemas de información donde solo el personal adscrito pueda acceder a ello.
Almacenaje de cadáveres	Cámaras de refrigeración de 2° a 4° o en hielo compacto donde se puedan mantener los cadáveres frescos, los cadáveres se deben de envolver en bolsas de cadáveres o en sabanas antes de almacenarlos, se deben utilizar etiquetas a prueba de agua para determinar su número de identificación.
Desinfección del cadáver	Lavar el cadáver con agua y jabón o con solución blanqueador para tenerlo impecable a la hora de la entrega a sus familiares con sus pertenencias en una bolsa ermitica.
Trato digno al cadáver	Respetar el cuerpo (cadáver) es primordial en las salas de morgue y radiología, es necesario

	ser profesionales y éticos al manipular los cuerpos.
Entrega de los cadáveres a las familias	Se deben de entregar el cadáver totalmente organizado con sus respectivas pertenencias e informes que hayan hecho en cada uno de los procedimientos.
Desafección del área	Desinfectar el área después de cada procedimiento con líquidos especiales, desinfectar el equipo de Rayos x desde las ruedas, pantalla, chasis, tubo, disparador y desechar todo en diferentes recipientes, desde lo biodegradable hasta los pijamas utilizadas en el procedimiento.

Tabla 1: protocolos de toma de imágenes

Cuestionario

1. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?

Está conformado por 80 huesos a lo largo del eje central del cuerpo humano y este compuesto por el cráneo, huesos auditivos, el hueso hioides, reja costal, la columna vertebral y el esternón.

2. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?

Está conformado por la extremidades superiores e inferiores, los huesos del hombro y la pelvis.

3. ¿Qué características tiene el par radiológico?

Estructura perpendicular que se puede observar en dos proyecciones radiológicas.

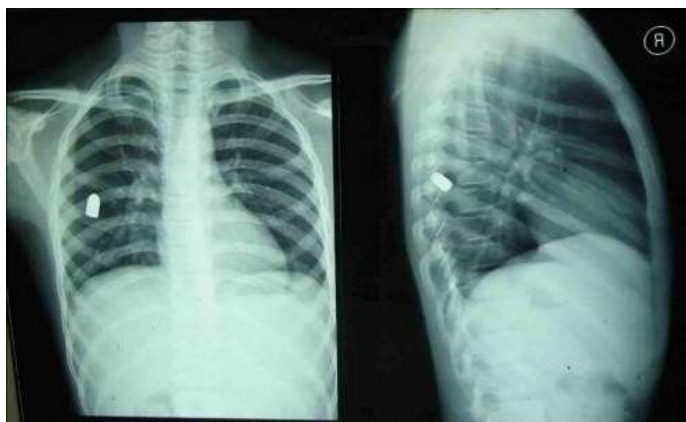


Imagen 1. Perea E. (2017). Stock Armas. Imagen recuperada de: <https://www.stockarmas.com/la-cabeza-al-pecho-o-una-pierna-adonde-dirigir-nuestros-disparos/>

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

Elementos de bioseguridad, de protección radiológica, chalecos plomados, guantes plomados, cuello tiroideo y gonadal. Equipo de Radiología Convencional, Tomografía o Resonancia Magnética y el tecnólogo idóneo para hacer el procedimiento.

5. ¿Qué diferencia hay entre estrangulación y ahorcamiento?

La estrangulación es la acción de apretamiento del cuello hasta ocasionarle la asfixia y el ahorcamiento es cuando una persona se cuelga y su muerte se da por la suspensión del cuerpo.

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

Se usan Radiología Convencional, Tomografía, ecografías y Resonancia Magnética.



Imagen 2. Equipo de Rayos X digital directo, modelo DFMT, utilizado actualmente en la Morgue Judicial. Imagen aportada por el Dr. Kenneth Villalobos León. Imagen Recuperada de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000200127&lng=en&nrm=iso

7. ¿Qué es posición radiológica?

Es la manera en el cual se ubica al paciente para el procedimiento radiológico.

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

Tan bajo como sea razonable alcanzable ALARA o un paso atrás con cumplimiento de los criterios tiempo, distancia y blindaje.

9. ¿Qué es una evidencia física?

Son los elementos tangibles que permiten una observación y son útiles para esclarecer una hipótesis.

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

Son sitios donde reposan todos los Elementos de Material Probatorio y Evidencias Físicas.

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

Se por fenómenos intrínsecos y extrínsecos después de 24 horas del deceso del occiso

12. ¿Qué es putrefacción?

Descomposición de la materia por acción de bacterias y su rápida multiplicación

13. ¿Qué es la queiloscopía?

Método de identificación odontológica utilizada en criminalística para el estudio y registro de la mucosa labial.

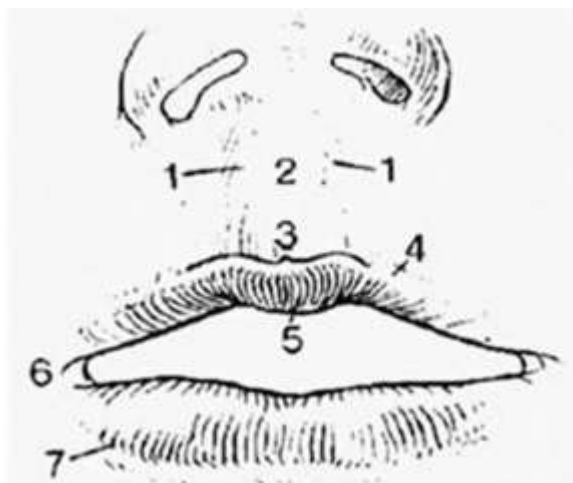


Imagen 3. Briem Stamm, A. D. (2015). Acta Odontología Venezolana. Identificación humana a través de la queiloscopía. Anatomía topográfica de los labios 1. Columna de los filtros. 2. Surco o fosita del filtro. 3. Arco de Cupido. 4. Línea blanca del labio superior. 5. Tubérculo. 6. Comisura. 7. Bermellón. Imagen tomada de: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2015/3/art-12/>

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

Paciente frente al rayo x en bipedestación o decúbito supino Colocar el borde superior del chasis 5 cm por encima de los hombros. Extender el mentón. Los codos estarán flexionados y con ambas manos sobre las caderas, con las palmas abiertas hacia fuera. Se deben de observar los campos pulmonares en su totalidad, clavículas equidistantes al esternón, se deben ver los diez pares de costillas encima de diafragma.



Imagen 4. Medica. Sanitas. (2017). Anatomía Básica en la Radiografía de Tórax. Imagen recuperada de: http://www.unisanitas.edu.co/Revista/63/CADiaz_et_al.pdf

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

Senos maxilares y esfenoidales.

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

A mayor distancia menos radiación o un paso atrás.

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

A un metro en decúbito supino o prono y un metro ochenta centímetros en bipedestación.

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

- Se deben obtener un inventario de las piezas óseas para ser sometidas a estudios
- Presentar documentación de lesiones patológicas y por traumas.
- Determinar la edad, talla, raza, con el propósito de que se tomen medidas y se describas sus características.

19. ¿Qué es docimasia radiológica y docimasia hidrostática?

Docimasia radiológica es la ausencia de respiración en el pulmón y la docimasia hidrostática es la prueba que se le hace al pulmón donde es vertido en un recipiente con agua y si flota es porque hubo aire o respiración.

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

Cuando existe material ferromagnético u objetos metálicos alojados en el cuerpo.



Imagen 5. El Baúl Radiológico. (2014). La flecha señala al pequeño perdigón subcutáneo responsable del artefacto. Imagen recuperada de: <http://www.elbaulradiologico.com/2014/06/artefactos-de-susceptibilidad-magnetica.html>

21. Defina que es cadena de custodia

Proceso continuo y documentado que sirve para demostrar los elementos de material probatorio y evidencias físicas para ser utilizados en el marco de un proceso penal.

22. Una evidencia física es

Son los elementos tangibles que permiten una observación y son útiles para esclarecer una hipótesis.

23. Defina que es principio de inalterabilidad

Principio de la cadena de custodia que hace alusión al Elementos de materia probatorio y o Evidencias físicas para garantizar que no sea alterado, remplazado o perdido.

24. Que es almacén transitorio

Son almacenes de Elementos de material probatorio y o Evidencias físicas que son utilizados para ser trasportados en el momento que se requiera para llevarlo a su destino final.

25. De acuerdo con el nivel de certeza, la identificación obtenida puede ser

Indiciaria o fehaciente

26. La señal adquirida en el trascurso de la vida pertenece al método

Indiciario

27. El ADN que da una alta probabilidad de identidad, hace parte del método

Fehaciente

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

Cotejo genético que está entre los métodos de identificación fehaciente

29. Donde está localizado el seno frontal

En el hueso frontal, porción vertical pico de águila.

30. Qué diferencia existe entre Necropsia y Virtopsia y si una reemplaza a la otra

Necropsia examen técnico científico, externo e interno del cadáver que tiene como finalidad primaria determinar la causa de la muerte y la identificación del individuo. La autopsia virtual permite crear una imagen en 3D del cuerpo humano, ayudando a detectar y documentar pruebas forenses de una manera mínimamente invasiva.

31. Cuáles son las normas básicas de radioproteccion

Se debe conservar el criterio ALARA Tan bajo como sea razonable alcanzable, y cumple con tres criterios tiempo, distancia y blindaje.

32. Cuáles son los limites operacionales

Son los límites de dosis recibidas de radiaciones ionizantes

33. 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 novel

pélvico, fue solicitado por el médico tratante una radiografía de tórax, pelvis, columna cervical, hombro derecho y pierna derecha



Imagen 6. Tomado de caso estudio. Eduar Henry Cruz

- Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis.

Ser tecnólogo del servicio de radiología tendría en cuenta no tomar la radiografía de pelvis, salvo si el médico tratante lo autoriza por escrito y con consentimiento informado por parte de la paciente, en mi concepto salvo responsabilidades

- Como realizar los estudios radiográficos ordenados teniendo en cuenta las normas de radioproteccion

Rayos x (equis) de tórax: Posteroanterior y Lateral con chaleco cubriendo parte abdominal de la paciente

Rayos x (equis) de Columna cervical: Anteroposterior, Lateral y proyecciones dinámicas de extensión y flexión con chaleco plomado en región de abdomen

Rayos x (equis) de hombro: Anteroposterior verdadera y Lateral verdadera con chaleco plomado n región de abdomen

Rayos x (equis) de pierna Anteroposterior y Lateral, igualmente protegiendo región abdominal de la mujer.

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

Atropellamiento son más frecuentes las fracturas de extremidades inferiores de los huesos largos.

Conclusión

Dando la importancia de la Radiología Forense es su máximo esplendor, conocer los métodos de identificación para ser las específicos en la identificación de un paciente, ya sea en cualquier tipo de muerte, esto me permite comprender más y afianzarme como Tecnólogo en Radiología e Imágenes Diagnosticas, en la importancia que tenemos como podemos ayudar en estos procedimientos de investigación aportando imágenes con calidad radiológica para que el médico legal sea el que de un diagnostico asertivo en las causas de muertes.

Referencias Bibliográficas

- Cuéllar, E. H. (2019). Virtropsia "Radiología Forense". Obtenido de Cruz Cuellar, E. (2019). VIRTOPSIA. Obtenido de [Normas de Bioseguridad]: Recuperado de: Cruz Cuellar, E. H. (2019). VIRTOPSIA "Radiología Forense". VIRTOPSIA "Radiología Forense". Ibagué, Colombia.
- Imagen 1. Perea E. (2017). Stock Armas. Imagen recuperada de: <https://www.stockarmas.com/la-cabeza-al-pecho-o-una-pierna-adonde-dirigir-nuestros-disparos/>
- Imagen 2. Equipo de Rayos X digital directo, modelo DFMT, utilizado actualmente en la Morgue Judicial. Imagen aportada por el Dr. Kenneth Villalobos León. Imagen Recuperada de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000200127&lng=en&nrm=iso
- Imagen 3. Briem Stamm, A. D. (2015). Acta Odontología Venezolana. Identificación humana a través de la queiloscopia. Anatomía topográfica de los labios. Imagen tomada de: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2015/3/art-12/>
- Imagen 4. Medica. Sanitas. (2017). Anatomía Básica en la Radiografía de Tórax. Imagen recuperada de: http://www.unisanitas.edu.co/Revista/63/CADiaz_et_al.pdf
- Imagen 5. El Baúl Radiológico. (2014). La flecha señala al pequeño perdigón subcutáneo responsable del artefacto. Imagen recuperada de: <http://www.elbaurradiologico.com/2014/06/artefactos-de-susceptibilidad-magnetica.html>

Imagen 6. Tomado de caso estudio. Eduar Henry Cruz Ruíz, J., & Herrera, A. (2016).

Accidentes de tránsito con heridos en Colombia según fuentes de información: caracterización general y tipologías de accidentes. Revista CES Psicología.

Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v9n1/v9n1a04.pdf>

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. Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.as>

[px?dire](#)

[ct=true&db=a9h&AN=91830519&lang=es&site=eds-live&scope=site](#)