

La Importancia de la Radiología Aplicada en el Diagnóstico Forense

Por:

Marly Johanna Zúñiga Navarro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Diplomado en Radiología Forense

2020

La Importancia de la Radiología Aplicada en el Diagnóstico Forense

Por:

Marly Johanna Zúñiga Navarro

Eduar Henry Cruz

Tutor

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Diplomado en Radiología Forense

2020

Tabla de contenido

1. Resumen.....	1
2. Abstrac.....	2
3. Introducción.....	3
4. Objetivos.....	4
5. Desarrollo del Caso.....	5
6. Cuestionario.....	10
7. Conclusiones.....	19
8. Bibliografía.....	21

Resumen

En el siguiente trabajo se analiza la importancia de la Virtopsia “Radiología Forense”, demostrando que la aplicación de Imágenes Diagnosticas permite examinar anatómicamente de forma interactiva y mínimamente invasiva un cuerpo de un fallecido y no fallecido, brindando una información útil y veraz a los sistemas Medico legales y Forenses. Se analizará un caso estudio de varios cadáveres víctimas de una explosión, integrando la conceptualización de cadena de custodia, métodos de identificación, bioseguridad, humanización en salud a través de la resolución de una serie de preguntas.

Se elaborará un protocolo en radiología convencional (RX), el cual sea idóneo y ágil como ayuda diagnóstica para el manejo de cadáveres víctimas de una explosión, teniendo en cuenta las diferentes lesiones traumáticas que se pueden presentar como mutilaciones, desmembramientos o incineración total de un cuerpo y en el cual se aplicara los conceptos de identidad, integridad, inalterabilidad y continuidad al momento del manejo de un cuerpo post-morten y pre-morten.

Palabras clave: Virtopsia, Radiología Forense, Radiología Convencional (RX), Tomografía (TC), Resonancia Magnética (RM), Humanización, Bioseguridad, Métodos de Identificación, Post-morten, Pre-morten.

Abstrac

In this work, the importance of the "Forensic Radiology" Virtopsy is analyzed, demonstrating that the application of Diagnostic Images allows to examine anatomically in an interactive and minimally invasive way a body of a deceased and not deceased, providing useful and truthful information to the Medical systems Legal and Forensic. A case study of several corpses victims of an explosion will be analyzed, integrating the conceptualization of Chain of Custody, identification methods, biosecurity, humanization in health through the resolution of a series of questions.

A protocol in conventional radiology (XR) will be developed, which is suitable and agile as a diagnostic aid for the management of corpses victims of an explosion, taking into account the different traumatic injuries that can occur as mutilations, dismemberments or total incineration of a body and in which the concepts of identity, integrity, inalterability and continuity will be applied when handling a post-mortem and pre-mortem body

Key words: Virtopsy, Forensic Radiology, Conventional Radiology (RX), Tomography (CT), Magnetic Resonance (NMR), Humanization, Biosecurity, Identification Methods, Chain of Custody, post-mortem and pre-mortem body.

Introducción

La Virtopsia “Radiología Forense” es la rama de la medicina por medio de la cual se realizan necropsias no invasivas y no destructivas, utilizando Técnicas de imagenología como Radiología convencional (RX), Tomografía Computacional (TC), Ecografía (Eco) y Resonancia Magnética (RM), ayudando a los médicos legistas evaluar y obtener un resultado rápido y preciso en un dictamen forense.

Se integrarán los conceptos de métodos de identificación, la bioseguridad, estudios radiográficos y humanización en salud, exponiendo la importancia de la aplicación de los mismos en la obtención de imágenes por el tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas, el uso de los elementos de protección de bioseguridad y el manejo de los cuerpos pre-morten respetando su dignidad.

La aplicación de técnicas radiológicas como en el caso de las autopsias, permite brindar una información útil, ágil y veraz a los médicos legistas, por su rapidez en el diagnóstico y el fácil sistema de archivo y registro, la cual también se almacena de forma indefinida y está disponible todo el tiempo, para realizar procesos de análisis de imagen y los datos pueden ser enviados a otras especialidades sin manipular cuerpos post-morten y pre-morten.

Objetivos

Objetivo General

Aplicar e integrar los conceptos de Virtopsia “Radiología Forense” y sus generalidades en el desarrollo de un caso clínico de muertes colectivas víctimas de una explosión.

Objetivos Específicos

- Indicar el manejo que se brinda en una sala de rayos x a un cadáver víctima de una explosión desde el punto de vista radiológico.
- Analizar y aplicar los métodos de identificación que se utilizan en casos de muertes colectivas.
- Conocer y explicar cómo salvaguardar los cadáveres después de la necropsia.
- Elaborar un protocolo que garantice la dignidad y la humanización a un cadáver en un estudio radiológico.

Desarrollo caso estudio

Caso Estudio

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.

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 idónea para el manejo de los cuerpos sería radiología convencional (RX), teniendo en cuenta que los cadáveres de las víctimas pueden presentar diferentes lesiones traumáticas como mutilaciones, desmembramiento o incineración total, el paso de manera general sería el siguiente:

- Estar disponibles con todas las Normas de Bioseguridad aplicada para el área de imagenología antes de recibir el cuerpo.
- Recibir al camillero y el cuerpo o las partes del cadáver tapado.
- Verificar los datos de la Acta de la Necropsia con el número de registro del cadáver y de estar identificado debe validarse con los datos de la víctima.
- Solicitar la lista de estudios ordenados por medicina legal con el fin de determinar el área anatómica a radiografiar.
- Documentar las lesiones traumáticas que presenta el cadáver antes de iniciar el estudio en el protocolo establecido para el área de imágenes diagnósticas. Este procedimiento es necesario teniendo en cuenta que el cuerpo ha sido manipulado antes de llegar a sala de imágenes.

- Realizar el respectivo estudio radiográfico aplicando las normas de protección radiológica teniendo en cuenta el criterio ALARA (“As Low As Reasonably Achievable” es decir “tan bajo como sea razonablemente alcanzable”). Durante el estudio se debe tratar de manipular en lo menos posible el cadáver con el objetivo de no alterar la evidencia física y conserva la integridad de la víctima.
- Se acomoda el cuerpo nuevamente con la ayuda del camillero y se realiza la entrega para que este sea llevado a los almacenes transitorios.
- Al terminar el estudio se realiza el post proceso de la imagen y se envía su resultado para su respectiva lectura por medicina legal.

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

Para garantizar la individualización debemos aplicar los métodos de identificación indiciaria o fehaciente teniendo en cuenta el estado del cadáver.

Los cadáveres con rasgos preservados se aplicará el método indiciario el cual se basa en realizar comparaciones con información fiable brindados por familiares y/o personas a llegadas a la víctima, que establezca un nivel de certeza de las características de un individuo como talla, peso, color de piel, sexo, edad, señales adquiridas en el transcurso de la vida, descripción dental, descripción de la vestimenta y pertenecías.



Imagen. 1. Vista lateral de tercio superior y cara, se aprecian quemaduras uniformes en áreas de prendas de vestir

Fuente: INML/ CF. (2015)

En los cadáveres frescos no identificados calcinados, descompuestos o mutilados se maneja el método fehaciente aplicando las técnicas científicas como cotejos entre los registros pre y post-mortem disponibles como huellas dactilares, cotejo odontológico, estudio antropológico, cotejo genético (ADN), estudio radiográfico de senos paranasales, radiografías de pelvis para determinar sexo, carpograma para determinar edad y radiografías para detectar material de osteosíntesis que contienen un número serial en el cual se puede adquirir información en la Historia Clínica.



Imagen.2. Cambios por carbonización con hiperextensión y disrupción de piel.

Fuente: INML/ CF. (2015)

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

Para salvaguardar los cadáveres se deben tener en cuenta las siguientes condiciones

- El cadáver o partes del mismo deben estar embalados en una bolsa o envuelto en una sábana. Cuando un cuerpo está desmembrado se debe embalar cada parte en una bolsa y se sugiere cada parte estar en un tarro plástico con tapa y las partes se organicen en orden anatómico.

- Las bolsas deben estar debidamente rotuladas el cual debe contener el número de acta, fecha, el número de bolsa original y la letra asignada a la parte en particular. Conservando la identidad de la víctima. En caso de que conocer la identificación se registrar los datos de la víctima.
- Para preservar el cuerpo y evitar su descomposición se debe tener espacios de almacenaje refrigerados entre 2°C y 4°C.
- Las etiquetas que se utilicen para identificación del cuerpo deben ser resistentes a la humedad.



Imagen 3. Identificación de Cadáveres en la práctica Forense

Fuente: Guía de procedimientos para la realización de necropsias medico legales. (2004)

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.

- Recibir el cadáver aplicando las Normas de Bioseguridad evitando el contacto con fluidos, por lo que se hace necesario el uso de guantes, tapabocas, lentes, prendas antifluidos y bolsas donde se deposite el chasis que se va a usar en la toma de estudio radiográfico.

- Aplicar los protocolos de protección radiológica bajo los tres criterios básicos Tiempo, Distancia y Blindaje. Menor Tiempo, Mayor Distancia y los usos de chalecos y lentes plomados, disminuyendo el riesgo de radiación para el personal expuesto.

- El tecnólogo de Imágenes diagnósticas expuesto debe utilizar el dosímetro para registro de las dosis de radiación recibidas durante un determinado periodo.

- Identificar y verificar los datos de la Acta de la Necropsia con el número de registro del cadáver con el fin de asegurar la identidad de la víctima, sea por un código de registro ó de estar identificado su número de identificación y nombres. Garantizando la identidad del cadáver.

- Realizar los estudios de acuerdo a la orden solicitada por los médicos forenses aplicando la mejor técnica que brinde resultados útil, ágil y veraz, teniendo claro el área anatómica o material a radiografiar. Durante la toma de estudios y posicionamiento del cadáver realizar el estudio de forma mínimamente invasivo pero completo sin generar ningún tipo de alteración en el mismo garantizando la integridad y dignidad del cadáver.
- El tecnólogo en Imágenes diagnosticas realizar el pos-proceso de imágenes garantizando a la víctima la privacidad de su información en donde sus datos no van a ser divulgados a personal ajeno a su proceso y no se debe generar ningún tipo de conjetura por respeto a la víctima y a sus dolientes. También es el encargado de la elaboración del documento y de la adherencia del mismo, cada año y de su actualización cuando sea necesario.
- Desinfección del área de trabajo según protocolo institucional, evitando la proliferación de virus y bacterias al personal de salud.
- Contar con la clasificación adecuada de los residuos hospitalarios para evitar exponer en riesgo biológico al personal de salud, como bolsas de color rojo que contiene los residuos peligrosos, bolsas de color verde de residuos ordinarios no reciclables, bolsas de color gris de residuos de papel y cartón.

Cuestionario

1. Defina que es cadena de custodia.

Es un proceso continuo y documentado que sirve para mantener la capacidad demostrativa y minimizar el riesgo de pérdida o daño de todos los elementos materiales probatorios (EMP) Y EVIDENCIAS FISICAS (EF) para que puedan ser utilizados en el marco de un proceso penal y así demostrar que este mismo elemento fue el que se obtuvo en el lugar de los hechos.

2. Una evidencia física es:

Son todos los elementos tangibles que permiten objetivar una observación y que son útiles para apoyar o controlar una hipótesis. Puede ser cualquier artículo tangible, pequeño o grande, cuyo análisis produce información que tiene a probar u oponerse a una hipótesis sobre un punto en cuestión.



Imagen 4. Evidencia Físicas

Fuente: Cadena de Custodia. (2012)

3. Defina el principio de inalterabilidad

La inalterabilidad hace alusión al embalaje de ese EMP o EF para garantizar que no sea alterado, sustituido o perdido.

4. ¿Qué es un almacén transitorio?

Son utilizados como custodia mientras el EMP o EF es llevado al laboratorio o a su destino final, por ejemplos, en hospitales y laboratorios clínicos, ya sea por la complejidad de la diligencia no permite el traslado inmediato de los elementos.



Imagen 5. Almacén Transitorio

Fuente: Cadena de Custodia. (2012)

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

Fehaciente o Indiciaria.

6. Las señales adquiridas en el transcurso de la vida pertenecen al método _____

Indiciario

7. El ADN que da una alta probabilidad de identidad, hace parte del _____

Fehaciente

8. 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

9. ¿En dónde está localizado el seno frontal?

Esta localizados entre la tabla externa e interna de la porción vertical del hueso frontal (pico de águila).

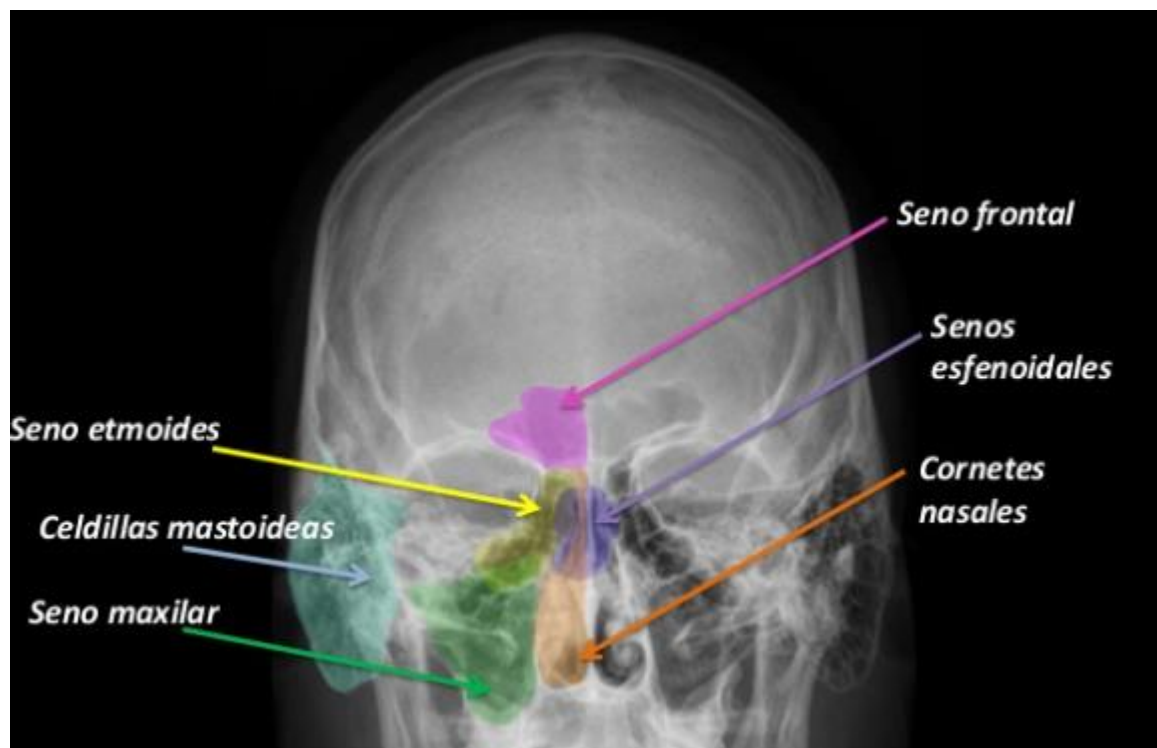


Imagen 6. Senos Paranasales

Fuente: Radiografía de SPN y Orbita (2019)

10. ¿Qué diferencia existe entre Necropsia y Virtopsia y si una reemplaza la otra?

La necropsia es un examen quirúrgico totalmente invasiva y la virtopsia es una técnica mínimamente invasiva utilizando medios tecnológicos. Ninguna puede remplazarse debido a que la virtopsia es una técnica de apoyo para la necropsia.

11. Cuáles son los límites operacionales

Los límites operacionales son, en general, más restrictivos y se establecen en un nivel alcanzado antes que el límite crítico sea violado.

12. 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:

a. ¿Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis?

No es considerable realizarle la radiografía de pelvis por su estado de embarazo y el riesgo en que se pone al feto. Para estos casos se realiza una ecografía.

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

Se inicia desde con los estudios de cabeza a pies empezando por la columna cervical, Hombro derecho, Tórax y Pierna derecha.

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

Este caso se relaciona con un accidente de tránsito, por sus signos de fracturas en las extremidades inferiores.

14. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?

Las estructuras que conforman el esqueleto axial son la cabeza, el tórax y la columna vertebral.

Esqueleto axial: 80 huesos aproximadamente

Huesos de la columna vertebral (raquis): 26 huesos aproximadamente

Vértebrales cervicales (cuello): 7

Torácicos: 12

Lumbares: 5

Sacro: 1 (formado por la fusión de 5 vértebras)

Cóccix: 1 (formado por la fusión de 4 vértebras)

Huesos de la cabeza: 29 huesos

Cráneo: 8

Cara: 14

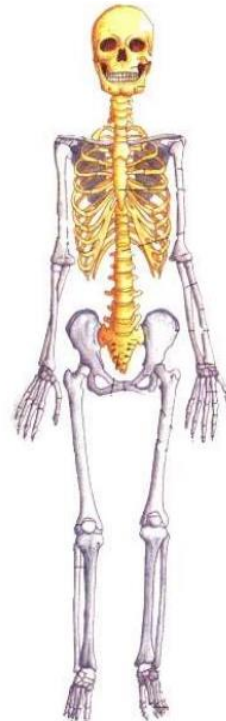
Oído: 6

Hioides: 1 (único hueso no articulado con el esqueleto)

Huesos del Tórax (25)

Costillas: 24 (12 pares)

Esternón: 1



Esqueleto Axial (amarillo) y esqueleto apendicular (gris).

Imagen 8. Esqueleto Axial y Apendicular

Fuente: Esqueleto Axial y Apendicular, REDSALUD (2014)

15. ¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?

Está compuesto por los huesos de las extremidades tanto superiores como inferiores y los huesos de los hombros y de la pelvis. Se dividen en cinco segmentos desde su raíz hasta el extremo: hombro, brazo, antebrazo, muñeca y mano.

Esqueleto apendicular: 120 huesos

Huesos de la cintura escapular: 4 huesos

Huesos de las extremidades superiores: 3 x 2

Brazo: 1 x 2

Antebrazo: 2 x 2

Mano:

Carpo (muñeca): 8 x 2

Metacarpo (mano): 5 x 2

Falanges (dedos): 14 x 2

En los miembros superiores y pectorales: 64

Brazos y manos: 60

Hombros: 2 clavículas y 2 escápulas.

En los miembros inferiores y pélvicos: 62

Piernas y pies: 60

Pelvis: 2 huesos pélvicos (formados por la fusión del ilion, isquion y pubis)

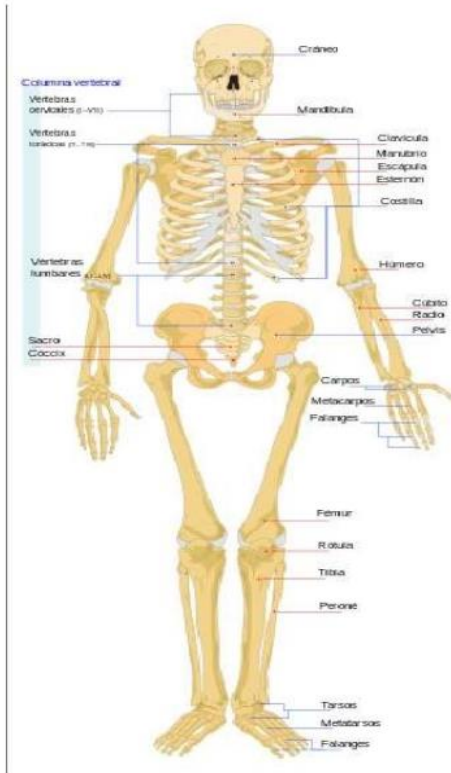


Imagen 8. Esqueleto Axial y Apendicular

Fuente: Esqueleto Axial y Apendicular, REDSALUD (2014)

16. ¿Qué características tiene el par radiológico?

Hace referencia a que todo estudio radiológico consta de dos proyecciones AP ó PA y lateral.

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

- Normas de Bioseguridad
- Protección Radiológica

- Tener claro las áreas anatómicas a radiografías.

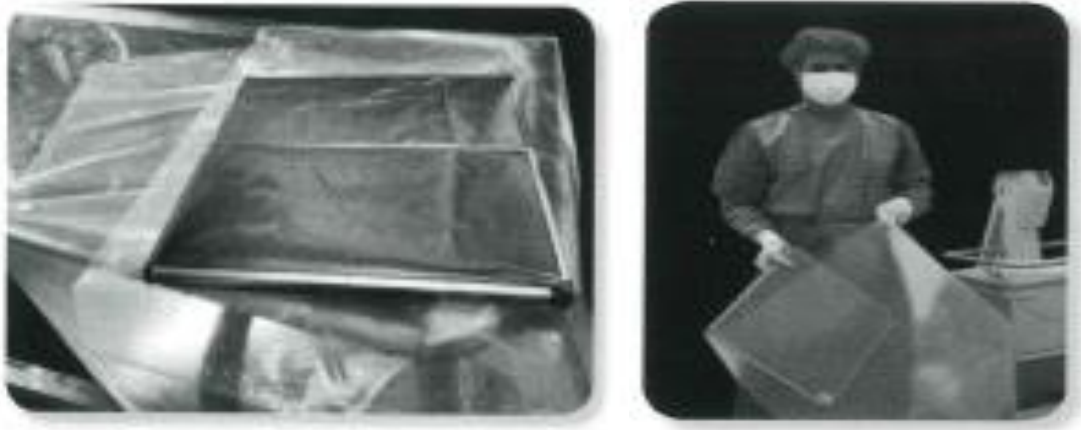


Imagen 9. Senos Paranasales

Fuente: Radiología Forense, Virtopsia (2019)

18. ¿Qué diferencia hay entre estrangulación y ahorcamiento?

Características.	Ahorcamiento	Estrangulamiento.
Intención	Violenta y suicida.	Homicida.
Hallazgos	Surco ascendente, oblicuo, suprahioideo, profundo, discontinuo, unico.	Horizontal, unico o multiple, continuo, superficial, supra o infrahioideo.

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

Radiología Convencional (Rx), Tomografía Computacional (Tc), Ecográfica y

Resonancia Magnética (RM)

20. ¿Qué es posición radiológica?

La posición anatómica es la forma como se adopta el cuerpo humano cuando el sujeto se encuentra de frente al observador.

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

- A menor tiempo de exposición menor radiación
- A mayor distancia menos radiación
- Blindaje disminuye la radiación

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

Se producen después de las 24 horas

23. ¿Qué es putrefacción?

Es un fenómeno que se da por la acción de las bacterias y su rápida multiplicación.

24. ¿Qué es la queiloscopía?

Es la ciencia que estudia los surcos labiales y las huellas que éstos dejan.

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

Se puede tomar en bipedestación o decúbito

Criterios de evaluación son: Campos pulmonares completos, pulmones de menor tamaño, tráquea superpuesta a columna vertebral, sin rotación, escapula a través de los hombros y contraste óptimo

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

Seno frontal, Fosas orbitarias, fosas nasales, seno maxilar, peñasco, apófisis odontoides del axis, tabique nasal, conducto infraorbitario y Agujero redondo mayor

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

Hace referencia a unos de los criterios básicos de la radioprotección que es “a mayor distancia, menos radiación”.

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

La distancia adecuada es 1 metro.

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

- Realizar un inventario de piezas óseas sometidas para estudio.
- Documentar las lesiones traumáticas y patológicas de curso natural con manifestación ósea.
- Determinar la edad, raza, sexo y la talla.
- Documentar las lesiones vitales y los cuerpos extraños al cuerpo estudiado.

30. ¿Qué es docimasia radiológica, docimasia pulmonar y docimasia pulmonar hidrostática?

- La docimasia pulmonar es una técnica que se realiza en muertes perinatales para conocer si la muerte ocurrió intra o extrauterinamente, determinando si el fallecido respiró antes de morir.
- La docimasia pulmonar hidrostática es una prueba que se hace directamente sobre el pulmón del cadáver para determinar si hubo respiración antes de la muerte.
- La docimasia radiológica consiste en la demostración radiológica de la ausencia de respiración.

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

- Está contraindicado en cadáveres en avanzado estado de descomposición ó con material ferromagnético.

Conclusiones

Se conoció y aplico los conceptos de Virtopsia “Radiología Forenses, demostrando que es una gran herramienta de apoyo para la medicina forense.

Se comprende la importancia de la aplicación de las técnicas radiológicas en el sistema forense, las cuales permiten determinar a nivel interno todas las afectaciones que presenta un cadáver y aportar al equipo forense imágenes diagnosticas que ayudan al perito dar un buen dictamen sobre la causa de muerte e individualización de una víctima.

Conocí la importancia de la aplicación de la Cadena de Custodia y los métodos de identificación en las muertes colectivas, los cuales permiten que la actividad probatoria cumpla con los principios de igualdad frente en los sistemas forenses.

Entendí la importancia de las estrategias de humanización en salud y la calidad de la prestación del servicio de radiología, aplicando los atributos en un estudio radiológico a un cadáver asegurando la dignidad de la víctima y sus dolientes.

Bibliografía

- Cruz, E. (2019). Virtopsia 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.aspx?direct=true&db=a9h&AN=91830519&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- I, Fortich,(2014), Latinoamérica de Salud (REDSALUD), Esqueleto Apendicular y Axial
Recuperado de: <https://es.slideshare.net/ivanfortich/divisin-del-esqueleto>
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLyCF) (2015), Case reports, Volumen 1, Número 2, p. 60-76, 2015. ISSN electrónico 2462-8522 Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/care/article/view/49462/64507>
- M, Bermudez Garcia, (2019), Radiografía de SNP y Orbita Recuperado de : <https://www.slideshare.net/salvadorbermudezgarcia/radiografia-spn-y-orbita>
- L, Toribio, (2009), Cadena de Custodia, Colombia, Recuperado de: <https://es.slideshare.net/luchotoribio/cadena-de-custodia-colombia>

Segunda Edición, Instituto de Medicina legal y Ciencias Forense (2004),

Guía de procedimientos para la realización de necropsias medico legales, Pagina 33-66

Recuperado de:

<https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/40466/09.+Gu%C3%ADa+para+la+realizaci%C3%B3n+de+necropsias+Medicolegales..pdf>