

Aplicación de Técnicas Radiológicas en Radiología Forense

Carlos Leandro Mujica Blanco

Eduar Henry Cruz

Especialista en Radiología Forense

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela Ciencias de la Salud

Diplomado en Radiología Forense

Marzo 2022

Resumen

La medicina moderna ha surgido a las técnicas avanzadas, en los últimos años. El incremento de las resonancias magnéticas y las tomografías computarizada multicorte para las evaluaciones postmortem. El elevado uso de las técnicas no invasivas, ha tenido una gran acogida sin dejar de lado las autopsias tradicionales. El procedimiento para escanear superficies en tres dimensiones y la fotogrametría se utilizan para documentar los hallazgos externos del cuerpo, estos son además de los medios radiológicos.

Nuevas técnicas se han venido implementado para realizar autopsias mínimamente invasivas como la angiografía y biopsias post mortem. Estas técnicas se realizan en tejidos postmortem que nos permite un análisis con el cual se puede evaluar el sistema vascular.

La documentación de casos forenses se fortalece con estas técnicas, se realiza de forma mínimamente invasiva y objetiva que coopera a elevar la calidad de las investigaciones en patologíaforense.

Palabras claves: Patología forense, Técnica forense, Autopsia mínimamente invasiva, Angiografía, Radiología post mortem, Autopsia tradicional.

Abstract

Modern medicine has emerged thanks to advanced techniques in recent years, the increase in magnetic resonances and multislice computed tomography for after death evaluation.

The high use of non-invasive techniques, has been very well received without neglecting traditional autopsies. The produce for scanning surfaces in three dimensions and photogrammetry are used to document external body findings, in addition to radiological means. New techniques have been implemented to perform minimally invasive autopsies such as angiography and after death biopsies. These techniques are performed after death, that allows us to analyze the vascular system.

The documentation of forensic cases is strengthened with these techniques is done in a minimally invasive and objective way that cooperates to raise the quality of investigations in forensic pathology.

Keywords: forensic pathology, minimally invasive autopsy, angiography, radiology after death, traditional autopsy, forensic techniques.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	7
Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos.....	8
Caso de estudio: Integración de conceptos	8
Taller	18
Conclusiones	38
Referencias.....	39

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Comparativa de pelvis femenina y pelvis masculina con imagen radiológica 11

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. RX Waters	12
Figura 2. RX de mano Izquierda.....	13
Figura 3. Panorámica dental	13
Figura 4. Triage de cadáver	15
Figura 5. Conservación del cuerpo	16
Figura 6. Esqueleto axial.....	19
Figura 7. Esqueleto apendicular.....	20
Figura 8. RX de torax PA y lateral izquierda.....	21
Figura 9. Virtopsia	22
Figura 10. Imágenes de estrangulación y ahorcamiento	23
Figura 11. Posición Radiográfica.....	25
Figura 12. Evidencia física	26
Figura 13. Almacén de evidencias	26
Figura 14. Toma una radiografía de tórax antero posterior	27
Figura 15. Radiografía de tórax AP	28
Figura 16. Proyección Waters y Caldwell	29
Figura 17. Paciente en UCI placa y control de tórax	31
Figura 18. Restos óseos de exhumación	32
Figura 19. Senos de la cara	34
Figura 20. Arrollamiento	36

Introducción

La radiología forense siendo una rama de la medicina realiza necropsias no invasivas y no destructivas, lo que conocemos como Virtopsia, es una técnica poco invasiva donde se pone en práctica la radiología en todo su campo ya sea por medio de Rayos X, Tomografía Computarizada(TC), Resonancia Magnética (RM), Ecografía. Contribuyen de gran manera a un dictamen forense confiable, con sustentación por medio de imágenes diagnósticas. La Identificación de un cadáver buscar los signos físicos mediante los cuales es posible determinar quién era la persona fallecida ya sea por tatuajes, cicatrices, color de piel, raza utilizando los métodos de identificación indiciaria y fehaciente.

La atención en los servicios de radiología constituye un pilar fundamental para la calidad de la atención a los pacientes y familiares durante su estadía en hospitalización o visita al servicio ya sea para valoraciones de lesiones no fatales, lesiones personales, violencia intrafamiliar, quienes buscan una ayuda para resolver situaciones o enfermedades tempranamente. Teniendo en cuenta la ética profesional en donde se va a reservar la privacidad y el estado del paciente.

Objetivos

Objetivo General

Identificar los estudios radiológicos pertinentes en la realización de un procedimiento en un caso de muerte traumática o violenta.

Objetivos Específicos

Utilizar las normas de bioseguridad en el procedimiento de atención a cadáveres.

Aplicar la ética profesional, el respeto y humanización frente al cadáver al aplicar los estudios pertinentes.

Análisis del estudio de caso.

Utilización de imágenes diagnósticas.

Elaboración de protocolo a realizar al paciente para toma de imágenes diagnósticas.

Caso de estudio: 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 para desarrollar

- 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.

- En este caso utilizaría la radiología convencional ya es un método diagnóstico de fácil acceso y costo para identificación del cuerpo mediante imágenes radiográficas las cuales nos pueden aportar el sexo del cadáver, materiales implantados que junto con información dada por los familiares podría identificarse.

- Normas de bioseguridad:
- Evitar el contacto con fluidos, por los que se hace necesario el uso de guantes, tapabocas, lentes, careta, prendas anti fluidos y bolsas donde se deposita el chasis.

- Protección radiológica:

Según Cruz y Cuellar, (2019), en cuanto a la protección radiológica se debe tener muy presente 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.

- Alistamiento de los elementos de trabajo:

La sala de Rayos x junto con los equipos que se encuentren deben designarse de alto riesgo de contaminación por residuos contaminantes. Las superficies e instrumentos y equipos utilizados durante el procedimiento de post- mortem deben procesarse adecuadamente utilizando líquidos germicidas para la desinfección y eliminación de bacterias y agentes patógenos.

- Proyecciones radiográficas del cadáver
- Se realizarán las proyecciones y los protocolos establecidos y ordenados por el médico forense o patólogo quienes lleven el caso.
- Se realiza un escaneo completo del cuerpo en búsqueda de algún indicio a nivel óseo para descartar o presumir que se trata de la persona o cadáver que buscan.
- Para identificación del sexo se realizaría una radiografía de pelvis en donde podemos observar la morfología general y la particular del sacro, la escotadura ciática mayor, el ángulo subpúbico, el foramen obturador, la rama isquiopúbica y el arco ventral entre otras.

Tabla 1.*Comparativa de pelvis femenina y pelvis masculina con imagen radiológica*

Género femenino	Género masculino
<ul style="list-style-type: none"> • Agujero pélvico es triangular • Agujero obturador es redondeado 	<ul style="list-style-type: none"> • Agujero pélvico es redondeado • Agujero obturador es triangular

Imagen de pelvis femenina:



Imagen de pelvis masculina:



Nota: Tomado de GettyImages. (12 de 12 de 2021). *X-ray de pelvis hembra - Fotografía de stock.* <https://www.gettyimages.com.mx/detail/foto/ray-of-female-pelvis-imagen-libre-de-derechos/56961597?adppopup=true>

- En caso más complejo se realizaría una tomografía computarizada para observar internamente, los órganos genitales y reproductores y así orientar el cadáver al sexo correcto.
- Proyección de cráneo en donde podemos valorar más redondeado en mujeres que en hombres y las mastoides más grandes en varones que en las mujeres.
- Proyecciones de senos para nasales en la proyección (waters), en donde podemos evaluar:

- Senos frontales
- Senos paranasales
- Porción petrosa
- Seno esfenoidal
- Seno maxilar
- Canal infraorbitario
- Arco y proceso cigomático
- Cóndilo mandibular
- Orbitas
- Septum o tabique nasal

Figura 1.

RX Waters



Nota: Radiografía lateral de cráneo para evaluar la silla turca y celdas neumáticas de la apófisis mastoides. Tomado de (Los Rayos X en la Estomatología, 2017)

Figura 2.

RX de mano Izquierda



Nota: Proyección carpograma en donde valoraremos los núcleos de crecimiento de los huesos que conforman la muñeca de la mano “carpograma”. Tomado de (Los Rayos X en la Estomatología, 2017)

Figura 3.

Panorámica dental



Nota: Proyección panorámica dental, donde veremos el número de piezas “dientes” donde se puede determinar la edad. Los Rayos X en la Estomatología. (10 de 11 de 2017). *Radiografías lateral cráneo. Waters:*
<https://rayosxestoma.blogspot.com/2017/11/radiografias-extraorales.html>

- ¿Cómo garantizaría la individualización de cada uno de los cadáveres?

De manera segura y como método para garantizar la individualización de un cadáver es este caso que tiene alta probabilidad de haber quemados, destruidos o desfigurados es por el ADN, también existen muchos métodos más para la identificación todo en conjunto de poder llevar a cabola entrega del cadáver.

- Identificación indiciaria: Se basa en la coincidencia de las características dada por los familiares, y los rasgos encontrados en el cuerpo durante el examen estas pueden ser: latalla, el peso, la edad, color de los ojos, lunares, verrugas presentes, señales como tatuajes, materiales de osteosíntesis implantados, amputaciones o desarticulaciones de algún dedo, prendas de vestir y pertenencias que use en el momento.
- Identificación fehaciente: habla de la certeza de la identidad de la persona que se está estudiando y se realiza a través d métodos científicos como: lofoscopia, la carta dental y la carta genética, huellas dactilares, ADN, el cotejo dactiloscópico, cotejo odontológico.
- Radiografiar las partes y los cuerpos más conservados como primero con la finalidad de identificar posibles indicios Individualizantes importantes.
- Otro método podría ser radiografiando los senos para nasales, en particular, el seno frontal. Con una proyección lateral y una water del seno frontal, consiste en una formación ósea con una línea que pasa por el septum, otra adyacente al borde superior del seno frontal, otra línea paralela al septum en parte más externa del seno y una línea en división del seno y el yugo esfenoidal.
- En el peor de los casos si hay extremidades de los cuerpos se deben radiografiar con tal fin de reportar cuerpos extraños, materiales implantados, prendas u objetos puestos.
- Mediante tomografía 3D dental.

• Tener en cuenta cinco ítems de clasificación, capaces de ser aplicados a cada cuerpo en forma rápida y continuada:

- Sexo: masculino-femenino-indeterminado
- Edad: mayor o menor de 20 años
- Tipo de cabello: claros-oscuros-calvo-quemado.
- Señas: tatuajes, cicatrices, lunares, otros.
- Objetos: ropas, efectos personales, joyas.

Figura 4.

Triage de cadáver

TRIAJE DE CADAVER

Letras: N°

DÍA: / / HORA: RESPONSABLE INICIAL:

LUGAR DEL HALLAZGO:

SEXO: Masculino Femenino Indeterminado

EDAD: Menor de 20 años Mayor de 20 años Indeterminado

CABELLOS: Claros Oscuros Calvo Quemados

SEÑAS PARTICULARES:

OBJETOS PERSONALES:

EN CASO DE ESTAR IDENTIFICADO:

OBSERVACIONES:

* Iniciales del lugar del hecho.
** Esta ficha debe acompañar al cadáver en su traslado.

Entrega Recibe

(Firma y aclaración) (Firma y aclaración)

Nota: Ministerio de Salud de la Nación. (02 de 2011). *Manejo seguro de cadáveres. Desastres, coléra y otra infecciones.* Guía para equipos de salud. Número 7: <http://iah.salud.gob.ar/doc/Documento95.pdf>

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

Este caso al ser efecto de muerte por exposición tuvo que haber fuego generalmente el calor cauteriza y mata gérmenes, así que puede llegar a ser más tardado el efecto de descomposición, recordando que el tipo de muerte es fundamental en el proceso de descomposición cadavérica que varía según la zona y ambiente.

- Es importante conservar en neveras a temperaturas bajas a 2°C y 4°C
- Utilizar bolsas plásticas para en donde reposara el cuerpo
- Las etiquetas deben resistir la humedad en donde lleve el número único de identificación
- Llevar un registro de temperatura ambiente, humedad y temperatura de la nevera.

Figura 5.

Conservación del cuerpo



Nota: El Tiempo. (14 de 05 de 2020). Sorprendentes casos de "reaparición" de gente dada por muerta. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/cultura/gente/casos-de-gente-dada-por-muerta-que-vuelve-a-la-vida-495604>

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

Tenido en cuenta como en cualquier departamento de radiología el criterio de ALARA en donde aplicaremos los tres criterios más importantes.

- Blindaje: Todo el personal que trabaje con radiación ionizante debe estar corporalmente protegida con un elemento de protección radiológica. Las salas también deben ser blindadaso aplomadas.

- Tiempo: El tiempo que de exposición ante la radiación ionizante debe ser corto o mínimoa menor tiempo de exposición menor radiación.

- Distancia: La radiación ionizante decrece de manera importante con la distancia a la que el tecnólogo se encuentre o alguna persona, la ley inversa del cuadrado de la distancia o un paso atrás.

- Tener una instalación adecuada con equipos radiológicos que cumplan los estándares establecidos entre ellos está radiología convencional, tomografía computarizada, resonancia magnética, ecografía.

- Tener suficientes elementos de protección personal tales como tapa bocas, gafas, visor, gorro, polainas, trajes anti fluidos, guantes.

- Elementos de protección radiológica como: chalecos plomados, cuello para tiroides, guantes plomados, gafas plomadas, mamparas etc.

- Antes y después del uso de los equipos de radiología deben ser desinfectados con agentes como el hipoclorito de sodio, clorhexidina alcohol, quiruger.

- Utilizar adecuadamente los desechos contaminados en los recipientes donde van.

- Tener capacitados a todo el personal que asiste sobre los riesgos y contaminación.
- Se debe trabajar con base a las órdenes y petición del médico forense.
- Al momento de radiografiar un cadáver se debe tener la ética profesional que nos lleva a un trato con respeto, se ubicaría el cadáver sobre la mesa o bandeja, se coloca un chasis protegido por bolsas para evitar contaminación, se ubica el equipo emisor de RX, se hace la colimación adecuada para evitar radiación innecesaria, se realiza la toma y se hace el postproceso de ella en donde debe tener una buena calidad de tal manera que se pueda interpretar.

- Radiografiar las lesiones por dicha explosión, para evidenciar la magnitud del daño.
- El estudio debe ser rápido y claro para poder aliviar el dolor de los familiares.
- La integridad y conservación del cadáver debe ser con cuidado para así ocasionar más lesiones o daños.

- Los resultados de los estudios deben estar justificados siempre con imágenes y documentos para agilizar el procedimiento y aclarar las causas de la muerte para que los familiares y dolientes puedan dar digna sepultura al cadáver.

Taller

- ¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?
- Cráneo
- Cara

- Columna vertebral
- Tórax
- Reja costal
- Abdomen

Figura 6.

Esqueleto axial



Nota: Curiosoando. (5 de 03 de 2020). *¿Qué es el esqueleto axial y el esqueleto apendicular?*
<https://curiosoando.com/esqueleto-axial-y-esqueleto-apendicular>

- ¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?
- Clavícula
- Hombro
- Húmero
- Codo
- Antebrazo
- Muñeca

- Mano
- Cadera
- Pelvis
- Pierna
- Fémur
- Rodilla
- Tibia
- Peroné
- Pie
- Calcáneo
- Cuello de pie

Figura 7.

Esqueleto apendicular



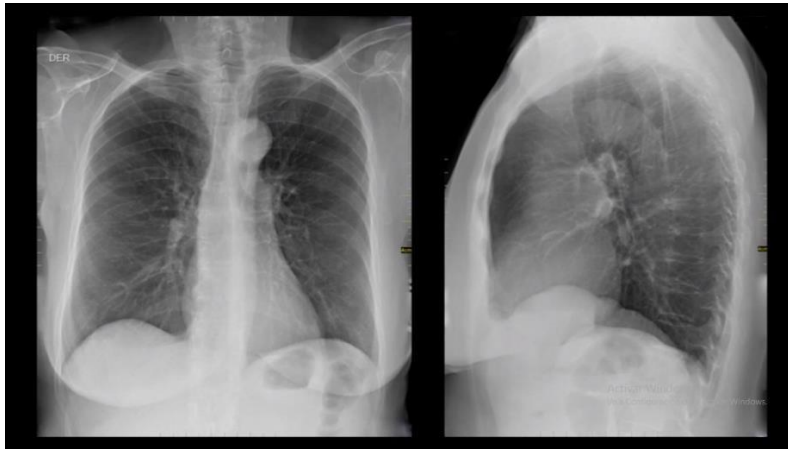
Nota: Curiosoando. (5 de 03 de 2020). *¿Qué es el esqueleto axial y el esqueleto apendicular?*
<https://curiosoando.com/esqueleto-axial-y-esqueleto-apendicular>

- ¿Qué características tiene el par radiológico?

Un par radiológico es un mínimo de requisitos para la evaluación radiográfica de una determinada región anatómica, lo compone generalmente una protección AP o PA y otra lateral

Figura 8.

RX de torax PA y lateral izquierda



Nota: Ulloa Guerrero, L. H., Lozano Castillo, A. J., Durán Guerrero, J. A., & Arévalo Espejo, O. d. (20 de 10 de 2014). *Imágenes diagnósticas*. Anatomía Radiológica del Tórax: http://red.unal.edu.co/cursos/medicina/img_diag/modulo_1/cont_14.html

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

Una instalación que cumpla con los requerimientos exigidos por la norma, dotación de equipos médicos como lo son la radiología convencional, tomógrafo, resonador y ecógrafo.

Figura 9.*Virtopsia*

Nota: Loaiza, J., Vargas, P. E., Rmirez, Y. T., & Salcedo, M. L. (2020). *Virtopsia*. Scribd: <https://es.scribd.com/presentation/363248946/VIRTOPSIA>

- ¿Qué diferencia hay entre estrangulación y ahorcamiento?

Estrangulación: es ocasionada por un tercero, la radiografía ayuda a identificar las lesiones de estructuras del cuello, que orientan a la identificación entre una estrangulación y un suicidio. En particular, la radiografía del esqueleto laríngeo y del hueso hioides es útil para lograr el objetivo pues la presencia de fracturas en estos se encuentran asociadas a la estrangulación.

Ahorcamiento: es producido por la suspensión de un cuerpo por la ligadura para producir un suicidio, lo cual obstruye la entrada de aire a las vías respiratorias.

Figura 10.

Imágenes de estrangulación y ahorcamiento



Nota: Melendres Porras, R., Calle Calle, K., Castañeda Vines, P., Santiago Olaya, G., Crisanto Lara, I., y Garcés Dioses, V. (1 de 11 de 2015). *Asfixia por ahorcamiento y estrangulamiento*. Slideshare: <https://es.slideshare.net/gracesantiago3/asfixia-por-ahorcamiento-y-estrangulamiento>

- ¿Qué métodos diagnósticos se usa en radiología forense?

Los métodos más utilizados en radiología forense son:

- Radiología convencional
- Tomografía computarizada
- Resonancia magnética
- Ecografía

- ¿Qué es posición radiológica?

Es la ubicación en la cual se sitúa el paciente para sus debidos estudios imagenológicos, del cuerpo sobre el Rayo Central utilizando las posiciones estándares tales como:

- Posición decúbito supino: en esta el paciente se ubica acostado sobre la mesa, reposando la espalda mirando hacia arriba; se utiliza para estudios de huesos largos: pelvis, fémur, perna, cuello de pie, ap. de columna, tórax, entre otros estudios más.
- Posición decúbito prono: en esta el paciente se ubica acostado sobre el abdomen con el rostro hacia el lado; se utiliza para adquirir imágenes radiológicas de cráneo, tórax, abdomen y extremidades.
- Posición oblicua: en esta el paciente se ubica acostado o erguido y el cuerpo toma una angulación intermedia entre anterior y posterior.
- Posición lateral: en esta el paciente se ubica acostado apoyado de lado derecho o izquierdo; se utiliza para estudios de cara, cráneo, columna total, tórax y abdomen.

Es la trayectoria radiológica que realiza el rayo central en las diferentes regiones anatómicas o estructuras a radiografiar del cuerpo humano.

Ya teniendo ubicado al paciente en la posición adecuada y situando el equipo para el estudio radiológico, el haz de rayos X incidirá sobre el paciente, donde tendremos radiación de fuga a través del colimador, radiación dispersa sobre el paciente en todas las direcciones del espacio y radiación directa la cual atravesara al paciente para formar la imagen interaccionando con los tejidos del paciente, dicha información se traducirá en una imagen al incidir sobre el chasis o sobre otro receptor alternativo.

Figura 11.*Posición Radiográfica*

Nota: Ciardullo, S. (2017). *Guía paso a paso para interpretar una Radiografía de Abdomen*. Radiología 2.0: <https://radiologia2cero.com/radiografia-de-abdomen-paso-a-paso/>

- ¿Cuáles son los principios de la protección radiológica?

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

- ¿Qué es una evidencia física?

Son todos los elementos tangibles que permite objetivar una observación y que son útiles para apoyar o confrontar una hipótesis. Entre estos podemos encontrar cualquier artículo grande o pequeño cuyo análisis produce información para probar y oponerse a una hipótesis o una cuestión.

Figura 12.

Evidencia física



Nota: Rojas, A. (2 de 05 de 2016). *Material probatorio y evidencia física*. Slideshare:
<https://es.slideshare.net/agustinrojas4/material-probatorio-y-evidencia-fisica>

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

Los almacenamientos de evidencia son los sitios donde reposan todos los Elementos Material Probatorio o Evidencia Física, dependiendo de la naturaleza del elemento o se llevara a un laboratorio o aun almacén de evidencia.

Figura 13.

Almacén de evidencias



Nota: Garzón Méndez, W. (18 de 05 de 2012). *Cadena de custodia*. Slideshare:
<https://es.slideshare.net/Paocasabianca/cadena-custodia-12989968>

- ¿En qué momento se presentan los fenómenos cadavéricos tardíos?

Se presentan después de las 24 horas dependiendo de los factores bióticos (cambios por acción enzimática y metabolismo bacteriano) y abióticos (condiciones ambientales de la exposición del cadáver) se dividen en dos: destructores y conservadores.

- ¿Qué es putrefacción?

Esta se encuentra dada por la acción de las bacterias y su rápida multiplicación.

- ¿Qué es la queiloscopía?

La queiloscopía es la parte de la ciencia que se dedica al estudio de los surcos labiales y las huellas que éstos dejan. Su aplicación principal se centra en el campo de la criminología, para investigar delitos en el que a partir de las huellas labiales encontradas en la escena del crimen.

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

Figura 14.

Toma una radiografía de tórax antero posterior



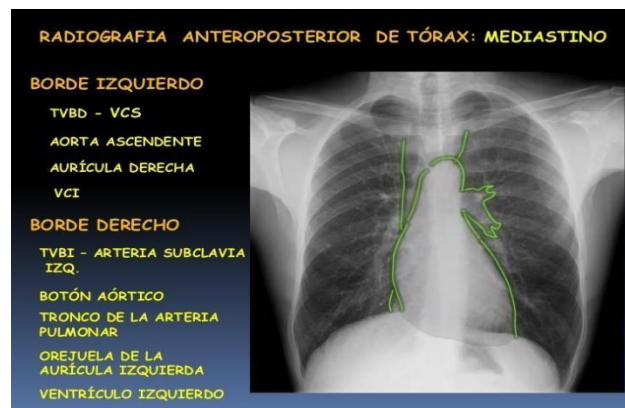
Nota: Azusalud Azuqueca. (05 de 09 de 2012). *Radiografía de Tórax*. Slideshare: <https://pt.slideshare.net/Azusalud/radiografia-de-torax/5>

En esta proyección el rayo central entra por la parte anterior y sale por la posterior, se denomina como AP.

- Tórax proyección AP Criterios de evaluación
- Campos pulmonares completos, nítidos y sin movimiento
- Corazón y grandes vasos magnificados
- Campos pulmonares desde los vértices hasta los ángulos costofrénicos
- Tráquea superpuesta a columna vertebral y visible en la línea media
- Tórax sin rotación
- Escápula a través de los hombros
- Contraste óptimo
- Las marcas vasculares pleurales visibles desde las regiones hiliares a la periferia de los pulmones

Figura 15.

Radiografía de tórax AP


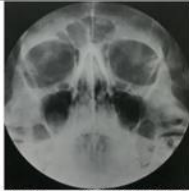

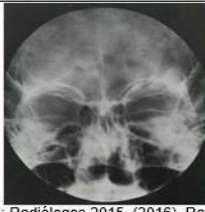


Nota: Barrios Caballero, J. (10 de 03 de 2012). *Imagenología del tórax clase*. Slideshare: <https://es.slideshare.net/KILLERELI/imagenologa-del-trax-clase>

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

Figura 16.

Proyección Waters y Caldwell

<p>PARIETOACANTIAL (METODO DE WATERS)</p>	 <p>Imagen de autoría propia tomada en práctica de laboratorio de Imagenología, publicada con consentimiento previo.</p>	 <p>Imagen tomada de: Radiólogos 2015. (2016). Radiología práctica y aplicada. Recuperado de: https://radiologiapracticayaplicada.blogspot.com.co/2016/05/tecnica-radiologica-convencional-de.html</p>
<p>AXIAL PA (METODO DE CALDWELL)</p>	 <p>Imagen de autoría propia tomada en práctica de laboratorio de Imagenología, publicada con consentimiento previo.</p>	 <p>Imagen tomada de: Radiólogos 2015. (2016). Radiología práctica y aplicada. Recuperado de: https://radiologiapracticayaplicada.blogspot.com.co/2016/05/tecnica-radiologica-convencional-de.html</p>

Nota: Trabajo colaborativo 154002_36. (12 de 05 de 2018). *Trabajo colaborativo de Tórax, Abdomen, Cráneo y Cara*. <http://trabajocolaborativo-tarea4.blogspot.com/2018/05/trabajo-colaborativo-15400236.html>

- Porción petrosa
- Senos paranasales
- Seno frontal
- Seno esfenoidal
- Seno maxilar
- Canal infraorbitario
- Fisura orbitaria inferior
- Reborde orbitario

- Arco y proceso cigomático
- Cóndilo mandibular
- Apófisis coracoides
- Celdillas mastoideas
- Orbitas
- Septum o tabique nasal
- Celdillas etmoidales
- Huesos nasales
- Cornetes nasales
- Fosa nasal
- Fosa cigomática
- ¿Qué es la ley inversa del cuadrado de la distancia?

La ley de la inversa del cuadrado, ley cuadrática inversa o ley del cuadrado inverso de la distancia, se refiere a algunos fenómenos físicos cuya intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al centro donde se originan, entre más lejos nos encontremos de la fuente emisora de radiación menor será la radiación adquirida.

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

La distancia requerida es a 1.50 cm

Figura 17.

Paciente en UCI placa y control de tórax



Nota: Rosillo, C., y Valdés, I. (17 de 04 de 2020). El Gregorio Marañón: una pequeña ciudad en lucha contra el coronavirus. *El País*.
https://elpais.com/elpais/2020/04/16/album/1587046381_924319.html

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

Se debe tomar siempre una radiografía a los restos óseos, allegados para estudio médico legal, con varios objetivos

- Documentar las lesiones traumáticas y patologías de curso natural con manifestación ósea
- Determinar la edad, la raza, el sexo y talla con este propósito se toman medidas y se describen características como prominencias de las apófisis mastoides, de la espina nasal anterior, de los diámetros pélvicos, la longitud del fémur, el diámetro del agujero

magno, entre otros.

- Documentar las lesiones virales y los cuerpos extraños, que corresponden a las armas usadas durante el proceso que puso fin a la vida del cuerpo estudiado, para determinar la causa de muerte.

Figura 18.

Restos óseos de exhumación



Nota: Revista Semana. (2020). La historia de la exhumación más grande de cuerpos desaparecidos en Colombia. *Revista Semana*, 1. <https://www.semana.com/nacion/articulo/la-historia-de-las-exhumaciones-mas-grandes-de-cuerpos-desaparecidos-en-colombia/691182/>

- ¿Qué es docimasia radiológica y docimasia hidrostática?
- Docimasia radiológica: consiste en la demostración radiológica de la ausencia de respiración.
- Docimasia hidrostática: es una prueba que se hace directamente sobre el pulmón del cadáver para determinar si hubo respiración antes de la muerte.
- ¿Cuándo está contraindicado hacer un estudio por resonancia magnética a un cadáver?

Cuando el cuerpo no esté en avanzado estado de descomposición y no haya seguridad en la ausencia de material ferromagnético.

- 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 físicas (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.

- Evidencia física: son todos los elementos tangibles que permiten objetivar una observación y que son útiles para apoyar o confortar una hipótesis. Puede ser cualquier artículo tangible, pequeño o grande cuyo análisis produce información.

- Principio de inalterabilidad: hace alusión al embalaje de ese EMP (elemento material probatorio) o EF (evidencia física) para garantizar que no sea alterado, sustraído o perdido.

- Que es un almacenamiento transitorio: son utilizados como custodia mientras el EMP o EF es llevado al laboratorio o a su destino final, por ejemplo, en hospitales y laboratorios clínicos, ya sea porque la complejidad de la diligencia no permite el traslado inmediato de los elementos o porque no se sabe qué hacer con el elemento o que análisis solicitar, o por razones de fuerza mayor o en un caso fortuito.

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

- Identificación indiciaria
- Identificación fehaciente

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

Al método de identificación indiciaria.

- El ADN que da una alta probabilidad de identidad hace parte al método:

Identificación 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 familiares – primer grado de consanguinidad-, que pertenece al método de identificación.

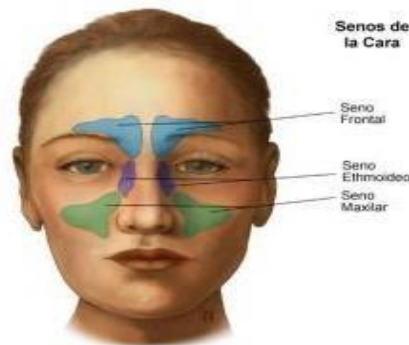
Hace referencia al método de identificación fehaciente.

- ¿En dónde está localizado el seno frontal?

Se encuentra localizado entre las tablas externa e interna de la porción vertical del hueso frontal (pico de águila), los divide el septum.

Figura 19.

Senos de la cara



Nota: Stanford Childrens Health. (2020). *Anatomía y fisiología de la nariz y la garganta*. <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomaylafisiologadelanarizylagarganta-90-P05134>

- ¿Qué diferencia existe entre Necropsia y virtopsia y si una reemplaza la otra?
- Necropsia: La Necropsia es un estudio realizado a un cadáver con la finalidad de

investigar y determinar las causas de su muerte, por medio de la apertura del cuerpo e investigando cada órgano y tomando muestra para patología y poder determinar el motivo de la muerte.

- Virtopsia: es un estudio que se realiza a un cuerpo por medio diagnóstico de imágenes radiológicas utilizando los métodos, de radiología convencional, tomografía convencional, resonancia magnética y ecografía, en donde no es destructiva y aporta información valiosa.

- No se remplazan, pero se pueden complementar ya que son dos estudios diferentes el uno utiliza una técnica de abrir el cuerpo para examinar órganos (Necropsia) y el otro utiliza la radiación ionizante para el estudio del cuerpo por medio de los rayos x, conservando el cuerpo y no destruyendo.

- Cuáles son las normas básicas de radio protección

Tiempo, distancia y blindaje a mayor distancia, menos radiación (ley inversa del cuadrado de la distancia o un paso atrás). A menos tiempo de exposición, menos radiación, y el uso de chalecos, guantes y lentes plomados o mamparas que se usan como blindaje también disminuye la radiación

- Cuáles son los límites operacionables:

Al tener claro el área anatómica o material a estudiar se ubica y se colima bien para que no vaya a quedar recortado la imagen, se emite un rx para adquirir la información y luego se hace el postproceso de la imagen.

- 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.

Figura 20.

Arrollamiento



Teniendo en cuenta lo anterior:

- Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis

El riesgo más alto se da en el primer trimestre de gestación por la organogénesis que se está dando durante este periodo, es muy necesario tomar una radiografía de pelvis ya que existe dolor y hubo una posible fractura con deformidad a nivel del tercio medio la pierna derecha, ya que las fracturas de pelvis son una de las que más sangran internamente ya que pueda haber fractura o rupturas de vasos sanguíneos importantes a ese nivel. Teniendo en cuenta se debe tener protección abdominal con chaleco de plomo de tal forma que ayude a disminuir los riesgos de radiación, hace firmar consentimiento informado para dicho procedimiento y explicando los posibles riesgos.

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

Inicial mente utilizamos los criterios de la ALARA como nuestro fundamento en los servicios de radiología que son distancia, blindaje y tiempo.

Utilizando las normas de bioseguridad y los elementos de protección personal.

Lo segundo sería mirar la orden médica y proteger el abdomen con chaleco plomado y cuello protector de tiroides.

Ubicaría el tubo de Rx lo más lejos posible y utilizar dosis bajas para minimizar la radiación.

- Rx de tórax
- Rx pelvis
- Rx columna cervical
- Rx hombro derecho
- Rx pierna derecha

• ¿Con cuál de los usos que tiene la radiología forense relacionada usted este caso médico legal?

Lo relaciono con accidente de tránsito en donde una mujer fue arrojada por una motocicleta, la cual presenta deformidad a nivel de tercio medio de pierna derecha, con limitación funcional para la marcha, que podría ser a la altura donde impacto la moto. Se debe documentar el tipo de fractura para determinar la dirección del impacto primario.

Conclusiones

La investigación de los casos legales puede mejorar paulatinamente, gracias a la eficiencia de la Virtopsia y apoya a las autopsias convencionales. Se pueden implementar como facilitador en la extensión del sistema legal y se pueda emplear en como complemento ideal en el sistema colombiano.

La protección radiológica y la bioseguridad de todo el personal que labore como tecnólogo en radiología forense deben ser muy aplicable con todas las indicaciones institucionales y protección radiológica.

Referencias

Azusalud Azuqueca. (05 de 09 de 2012). *Radiografía de Tórax*. Slideshare:

<https://pt.slideshare.net/Azusalud/radiografia-de-torax/5>

Barrios Caballero, J. (10 de 03 de 2012). *Imagenología del tórax clase*. Slideshare:

<https://es.slideshare.net/KILLERELI/imagenologa-del-trax-clase>

Ciardullo, S. (2017). *Guía paso a paso para interpretar una Radiografía de Abdomen*.

Radiología 2.0: <https://radiologia2cero.com/radiografia-de-abdomen-paso-a-paso/>

Curiosoando. (5 de 03 de 2020). *¿Qué es el esqueleto axial y el esqueleto apendicular?*

<https://curiosoando.com/esqueleto-axial-y-esqueleto-apendicular>

El Tiempo. (14 de 05 de 2020). Sorprendentes casos de "reaparición" de gente dada por muerta.

El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/cultura/gente/casos-de-gente-dada-por-muerta-que-vuelve-a-la-vida-495604>

Garzón Méndez, W. (18 de 05 de 2012). *Cadena de custodia*. Slideshare:

<https://es.slideshare.net/Paocasabianca/cadena-custodia-12989968>

GettyImages. (12 de 12 de 2021). *X-ray de pelvis hembra - Fotografía de stock*.

<https://www.gettyimages.com.mx/detail/foto/ray-of-female-pelvis-imagen-libre-de-derechos/56961597?adppopup=true>

Loaiza, J., Vargas, P. E., Rmirez, Y. T., & Salcedo, M. L. (2020). *Virtopsia*. Scribd:

<https://es.scribd.com/presentation/363248946/VIRTOPSIA>

Los Rayos X en la Estomatología. (10 de 11 de 2017). *Radiografías lateral cráneo*. Waters:

<https://rayosxestoma.blogspot.com/2017/11/radiografias-extraorales.html>

Melendres Porras, R., Calle Calle, K., Castañeda Vines, P., Santiago Olaya, G., Crisanto Lara, I., & Garcés Dioses, V. (1 de 11 de 2015). *Asfixia por ahorcamiento y estrangulamiento*.

Slideshare: <https://es.slideshare.net/gracesantiago3/asfixia-por-ahorcamiento-y-estrangulamiento>

Ministerio de Salud de la Nación. (02 de 2011). *Manejo seguro de cadáveres. Desastres, cólera y otra infecciones*. Guía para equipos de salud. Número 7:

<http://iah.salud.gob.ar/doc/Documento95.pdf>

Revista Semana. (2020). La historia de la exhumación más grande de cuerpos desaparecidos en Colombia. *Revista Semana*, 1. <https://www.semana.com/nacion/articulo/la-historia-de-las-exhumaciones-mas-grandes-de-cuerpos-desaparecidos-en-colombia/691182/>

Rojas, A. (2 de 05 de 2016). *Material probatorio y evidencia física*. Slideshare:

<https://es.slideshare.net/agustinrojas4/material-probatorio-y-evidencia-fisica>

Rosillo, C., & Valdés, I. (17 de 04 de 2020). El Gregorio Marañón: una pequeña ciudad en lucha contra el coronavirus. *El País*.

https://elpais.com/elpais/2020/04/16/album/1587046381_924319.html

Stanford Childrens Health. (2020). *Anatomía y fisiología de la nariz y la garganta*.

<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomaylafisiologadelanarizylagarganta-90-P05134>

Trabajo colaborativo 154002_36. (12 de 05 de 2018). *Trabajo colaborativo de Tórax, Abdomen, Cráneo y Cara*. <http://trabajocolaborativo-tarea4.blogspot.com/2018/05/trabajo-colaborativo-15400236.html>

Ulloa Guerrero, L. H., Lozano Castillo, A. J., Durán Guerrero, J. A., & Arévalo Espejo, O. d. (20 de 10 de 2014). *Imágenes diagnósticas*. Anatomía Radiológica del Tórax:

http://red.unal.edu.co/cursos/medicina/img_diag/modulo_1/cont_14.html