

Aplicación e Importancia de la Radiología en Casos Forenses

Luis Alberto Ordoñez

Asesor

Nelson Ricardo Ávila Meneses

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

2022

Resumen

La radiología Forense es una rama de la medicina de mucha importancia y ayuda en diferentes campos como el judicial e investigativo, es una forma de necropsia no invasiva, y utilizan diferentes métodos diagnósticos como los Rayos x (Rx), Tomografías computarizadas (Tc), Ecografías (Eco) y Resonancia magnética (Rm), para ayudar a los diferentes diagnósticos, dar soporte y documentación a los diferentes casos forenses y de tipo legal, además la radiología forense se utiliza en diferentes casos, como determinación de sexo, edad, identificación de personas en desastres, en casos de violencia familiar, balística, muertes por asfixia mecánica etc, utilizando métodos de identificación como indiciaria, fehaciente, comparación fotográfica y métodos radiológicos y complementando además con los elementos materiales probatorios (EMP) y las evidencias físicas (EF), y la participación multidisciplinaria de varios profesionales quienes deben de estar capacitados, contar con los elementos de bioseguridad y tener claro los criterios y principios de humanización, para obtener los mejores resultado.

Palabras clave: Forense, Indiciarias, Fehacientes, Bioseguridad, Humanización.

Abstract

Forensic radiology is a branch of medicine of great importance and helps in different fields such as judicial and investigative, it is a form of non-invasive necropsy, and they use different diagnostic methods such as x-rays (Rx), computed tomography (CT), Ultrasound (Echo) and Magnetic Resonance (MRI), to help different diagnoses, provide support and documentation to different forensic and legal cases, in addition, forensic radiology is used in different cases, such as determination of sex, age, identification of people in disasters, in cases of family violence, ballistics, deaths due to mechanical asphyxia, etc., using identification methods such as evidence, reliable, photographic comparison and radiological methods and also complementing with material probative elements (EMP) and physical evidence (EF), and the multidisciplinary participation of several professionals who must be trained, have the elements of bios security and be clear about the criteria and principles of humanization, to obtain the best results

Keywords: *Forensic, Indicia, reliable, Biosafety, Humanization*

Tabla de contenido

Introducción	7
Justificación	8
Objetivos.....	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
Desarrollo del Trabajo	10
Caso de estudio.....	10
Actividades para desarrollar:	10
Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.	10
¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y unneumoperitoneo? argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.	12
En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.....	15
¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?	15
¿Qué se debe hacer cuando un cuerpo exhumado llega al área de Imágenes?.....	16
Ensayo.....	17
Conclusiones.....	20
Referencias Bibliográficas	21

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Características radiológicas. Hemotorax, neumotórax, neumoperitoneo.....</i>	12
--	----

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Radiografía Anteroposterior de Pelvis</i>	11
Figura 2 <i>Radiografía de un paciente con hemotórax</i>	13
Figura 3 <i>Neumotórax Traumático</i>	14
Figura 4 <i>Signo radiológico de neumoperitoneo aire libre subdiafragmal</i>	14
Figura 5 <i>Radiografía de Tórax</i>	15

Introducción

A través del desarrollo de las diferentes actividades del diplomado en forense se conoció, aprendió, y aplicó diferentes conceptos, y técnicas, como la radiología, su importancia y aplicabilidad en campos importantes como el forense, que es de gran ayuda para esclarecer delitos, aportar pruebas para distintas investigaciones, identificar personas tanto vivas como muertas, entre otras e importantes utilidades de la radiología aplicada en forense.

En esta última actividad se recopilará todos estos conocimientos para resolver un caso estudiado donde el médico prosector solicita una radiografía como ayuda diagnóstica para establecer lesiones en un cadáver, comenzando explicando los conceptos radiolúcido y radiopaco, argumentando las características radiológicas que tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo, mediante imágenes se identificará la anatomía radiológica del tórax y se establecerá las ventajas que tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética

Justificación

El presente trabajo y desarrollo de caso estudio permitió recopilar todos los conceptos aprendidos en el transcurso del diplomado en radiología forense, sus técnicas, los métodos de identificación, la recopilación de pruebas y evidencias, las diferentes proyecciones e importanciade la radiología en forense y muchos conceptos más que me permiten analizar y desarrollar los casos propuestos hasta ahora, además de ampliar los conocimientos y aplicarlos en la carrera como tecnólogo en imágenes diagnósticas, pero sobre todo reconocer la importancia de la radiología en forense como ayuda judicial e investigativa, y la forma que como profesional se deben abordar de la manera más ética, integral y humanizada.

Objetivos

Objetivo General

Integrar los conocimientos aprendidos en el trascurso del diplomado en forense para la resolución y desarrollo del caso estudio propuesto

Objetivos Específicos

Definir radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.

Argumentar que características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y unneumoperitoneo

Establecer las ventajas que tiene la radiología convencional sobre la resonanciamagnética

Realizar un ensayo sobre importancia de la radiología y las pruebas de ADN

Desarrollo del Trabajo

Caso de estudio

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

Actividades para desarrollar:

Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.

Radiolúcido

Este término se utiliza en la acentuación de rayos x y nos indica que los rayos no han sido absorbidos, admiten el paso de la luz, en la imagen se ven como una zona negra

Radiopaco

Este término se utiliza para expresar la resistencia a ser atravesados por los rayos x es decir la densidad del tejido no deja pasar la radiación y en la imagen se ven como una zona blanca

Figura 1

Radiografía Anteroposterior De Pelvis.



- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1. Cresta Ilíaca | 9. Sacro |
| 2. Acetábulo | 10. Lumbar V |
| 3. Cabeza femoral | 11. Colon |
| 4. Sínfisis pubiana | 12. Escotadura iliaca |
| 5. Isquión | 13. Ilión |
| 6. Agujero obturador | 14. Articulación Sacroilíaca |
| 7. Trocánter Mayor | 15. Cuello Femoral |
| 8. Trocánter Menor | 16. Recto |

Fuente. Manual de Radiología Clínica (1994)

Como se puede observar en la figura 1 y de acuerdo los conceptos de radiolúcido y radiopaco, las estructuras que se observan radiolúcidas son las zonas negras, estructuras 1,2,4,5,6,7, 11,13,15 y 16 y estructuras radiopacas 3,8, 9,10,12,14 que corresponden a la zona

blanca

¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo? argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.

La tabla 1 muestra las características radiológicas de un hemotórax, neumotórax y neumoperitoneo.

Tabla 1

Características radiológicas. Hemotórax, neumotórax, neumoperitoneo

Hemotórax	Neumotórax	Neumoperitoneo
Es la presencia de sangre en el área que queda entre la pared torácica y el pulmón	Es la presencia de aire en el espacio pleural.	Presencia de aire en cavidad peritoneal. Sin relación quirúrgica previo Se da frecuentemente por la perforación de una visera hueca
El origen más frecuente es el traumatismo torácico cerrado o penetrante, lesión del parénquima pulmonar	La causa más frecuente es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	Síntomas dolor de gran intensidad localizado en el epigastrio y puede irradiarse al hombro

El hemotórax es
frecuentemente producto de
lesiones traumáticas ya sea
contundente o penetrante

Síntomas dolor
torácico y disnea

Puede ser de 2
tipos:
espontáneo o
adquirido

Síntomas
Dolor
pleurítico y
disnea

Fuente. Autoría propia

Figura 2

Radiografía de un paciente con Hemotórax



Fuente. Cirugía Española (2005)

Figura 3

Neumotórax Traumático



Fuente. Ortiz G. (2019).

Figura 4

Signo radiológico de Neumoperitoneo aire libre subdiafragmal

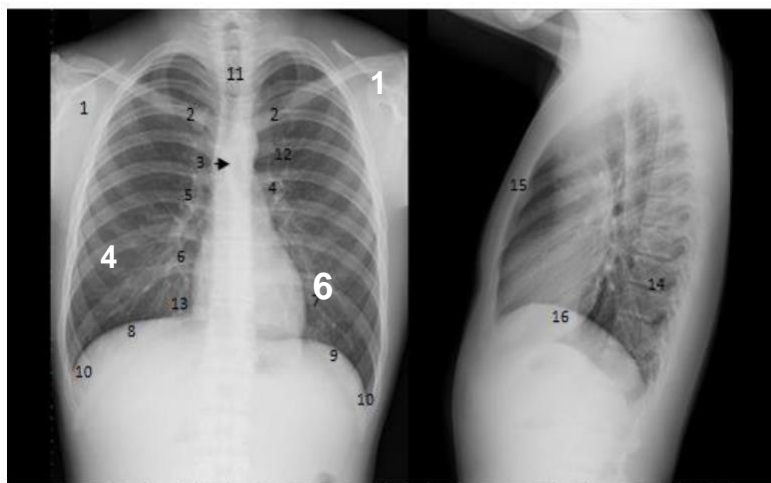


Fuente. Rosenberg, C. (2012)

En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este:

Figura 5

Radiografía de Tórax



1. Escapula
2. Clavícula
3. Bronquio Derecho
4. Arteria Pulmonar
5. Vena Cava Superior
6. Aurícula Derecha
7. Ventrículo Izquierdo
8. Diafragma Derecho
9. Diafragma Izquierdo
10. Senos Costofrénicos
11. Tráquea
12. Botón Aórtico (Cayado)
13. Vena Cava Inferior
14. Cuerpos Vertebrales
15. Esternón
16. Hemidiafragma

Fuente. Sociedad Chilena de Radiología. (2020)

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

En este caso la ventaja que tiene la radiología convencional es que al no saber con certeza que cuerpo extraño aparece en el cuerpo del paciente como lo indica la radiografía antero posterior de tórax, donde se observa un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, donde se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros, entonces la radiología convencional es la mejor opción, ya que la resonancia magnética por su campo magnético de alto poder puede atraer objetos metálicos que puede causar daños a instrumentos electrónicos o al personal de salud, además en la radiología convencional se disminuye el tiempo del estudio y por ende hay menos factores de exposición por lo que se disminuye la radiación dispersa.

¿Qué se debe hacer cuando un cuerpo exhumado llega al área de Imágenes?

Cuando llega un cuerpo exhumado al área de imágenes, primero debemos regirnos a los protocolos de bioseguridad con el fin de evitar cualquier riesgo tanto para el personal de salud como para el cuerpo al que se va a realizar el estudio, el cuerpo debe venir ya con un inventario óseo el cual lo realiza el perito a cargo de la investigación, luego se procede a realizar los estudios solicitados en las ordenes, cabe resaltar que cada una de las partes del cuerpo se debe colocar en bolsas plásticas solo se retira la parte o partes a tomar el estudio y una vez finalizado el procedimiento se procede a colocarlas nuevamente en las bolsas, con el fin de evitar deterioro, riesgos y disminuir la manipulación, finalmente se entrega los resultados obtenidos a la persona quien solicito el estudio.

Ensayo

Las momias guanches un descubrimiento que te transporta al pasado

Desde hace muchos años se han realizado diferentes investigaciones, estudios, descubrimientos, donde se han fusionado diferentes áreas del conocimiento, para obtener mejores y más precisos resultados, con el fin de dar un aporte importante en la evolución y transformación del ser humano y el mundo, estudios importantes como descubrimientos de culturas ancestrales y desconocidas como las investigaciones que se han realizado en las momias guanche de las islas Tenerife, donde a partir de diferentes estudios, utilización de diferentes técnicas como las pruebas de ADN y las técnicas radiológicas y con la colaboración de muchos profesionales en diferentes áreas han permitido conocer más a fondo la forma de vida, rasgos físicos, migraciones, causas de muerte, costumbres etc. de esta tribu ancestral, en este ensayo se conocerá el resultado de estos estudios y la importancia de las pruebas de ADN Y las técnicas radiológicas en este tipo de investigaciones.

Las momias encontradas en las islas Tenerife datan de hace 1000 años, y su descubrimiento permitieron encontrar aspectos muy relevantes e importantes para la ciencia, fueron momias que estaban en perfecto estado conservando aun viseras, uñas, pelo, dientes, etc, de donde se tomaron muestras para la extracción de ADN, además se utilizaron técnicas radiológicas como las de tomografía computarizada Tc, para realizar otros estudios y así obtener resultados asombrosos que dan testimonio directo del pasado, una especie de viaje en el tiempo.

Como se sabe la radiología es una área de la medicina donde se utiliza imágenes para diagnóstico y tratamiento a enfermedades y lesiones, la radiología es muy importante en el

área de la salud y la investigación y va ligada también a otras áreas como la forense y la judicial, mediante el uso de sus técnicas de diagnóstico como es los rayos x, tomografía computarizada Tc, resonancia magnética Rm y ecografías Eco, estas técnicas se han transformado en una herramienta útil e importante en los estudios e investigaciones arqueológicas, ayudando a estudiar cuerpos momificados y restos óseos, como en el caso de las momias de Tenerife donde a partir de imágenes en 3dD de Tomografía computarizada de alta resolución se logra la reconstrucción de los aspectos físicos de la cara y el cráneo de este ancestro, además de ver las vísceras que tenían las momias y descubrir las diferentes patologías de muerte que en este caso eran por violencia debido a los traumas encontrados en el cráneo, como también se consigue hacer un inventario óseo, determinar edad, sexo, talla, descripción de las diferentes características, como diámetro pélvico, longitud del fémur etc., para poder hacer la descripción más detallada de los cuerpos encontrados.

Por otra parte las pruebas o tecnología del ácido desoxirribonucleico ADN, se ha transformado en un instrumento importante para la identificación de individuos en especial donde hay daño o no hay tejido blando, pero además es útil en otro tipo de estudios como identificación de huellas, evidencias probatorias y de investigación criminal, identificación de restos humanos y personas desaparecidas, pruebas de paternidad o parentesco, entre otros estudios, ya que es una herramienta precisa y certera, cabe resaltar que se puede obtener ADN de diferentes muestras como sangre, semen, saliva, orina, cabellos, tejidos, residuos celulares en cosas usadas o tocados e inclusive en huesos, estas técnicas son usadas por miles de laboratorios y dan respuesta a muchos interrogantes, como en el caso de las momias de Tenerife donde se muestra la información genómica tal como su origen norafricano, además de las migraciones que existían y los rasgos como ojos claros y cabello rubio y que a través de

la evolución y las conquistas estos rasgos cambiaron, y en la actualidad solo se conserva un porcentaje mínimo de la identidad de esta antigua tribu.

Después de entender la importancia y las utilidades de la Radiología y las pruebas de ADN, se puede concluir que estas dos áreas se complementan en muchos procesos, estudios, investigaciones y descubrimientos importantes que ayudan a esclarecer muchos enigmas sobre nuestras raíces, la evolución, los ancestros su forma de vida, formas de comportamientos de grupos antepasados, su genética, movimientos migratorios, patrones de dieta, entre otras características que ayudan a entender la evolución y transformación del ser humano, cabe resaltar que todos estos estudios se deben regir a protocolos, normas y leyes establecidas por cada país o región, y se deben hacer con profesionalismo, seguridad, ética y respeto.

Para finalizar un mensaje de Diego Moreira:

“Si la muerte física es inevitable, sobrevivimos a nuestros ancestros, no sólo en la sangre y los genes, sino también cuando nos acordamos de ello.”

Conclusiones

En el desarrollo de esta actividad se integró los conocimientos aprendidos en el trascurso del diplomado en radiología forense, los cuales fueron muy importantes para la resolución del caso propuesto en la guía, además de conocer e identificar estructuras en imágenes radiográficas.

Mediante el ensayo realizado comprendí la importancia de la radiología y de las pruebas de ADN, estas dos áreas del conocimiento se complementan la una a la otra para ayudar a resolver muchas investigaciones y estudios como el propuesto en el video en el cual mediante estas técnicas lograron descubrir diferentes características, costumbres, formas de vida e inclusive la forma de la estructura ósea de las personas de esos tiempos.

Referencias Bibliográficas

- Arévalo D., Ramón, J., Medina, J. (diciembre 2005). Hemotórax masivo espontáneo.
<https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-hemotorax-masivo-espontaneo-13082161>
- Gayarre,G. (1994).*Manual de Radiología Clínica*.<https://www.arcesw.com/radiografias.htm>
- González, C. (2012). *Neumoperitoneo*. <https://es.slideshare.net/pretcatt2002/neumoperitoneo>
- Omy, C. (30 de noviembre de 2015). *Estructuras Radiolúcidas y Radiopacas*.
https://issuu.com/omyc/docs/radiolucido_y_radiopaco_2
- Rumbo, U. (19 de agosto de 2014). *Características principales del neumotórax y hemotórax*.
<https://es.slideshare.net/mobile/Vagoon/caracteristicas-principales-del-neumotrax-y-hemotórax>
- Rosenberg, C. (14 de junio de 2012). *Neumoperitoneo*.
<https://pt.slideshare.net/pretcatt2002/neumoperitoneo/12>
- Sebbagh, E., Mordojovich, G., & Undurraga, F. (2012). Anatomía radiológica del tórax. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 28(2), 109-137.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482012000200005
- Sociedad Chilena de Radiología. (2020). <https://www.sochradi.cl/informacion-a-pacientes/torax-y-cardiovascular/radiografia-torax/>
- Undurraga, A. Facultad de Medicina Universidad de Chile. *Bases de la medicina clínica*.http://www.basesmedicina.cl/respiratorio/101_radiografia_torax/contenidos_INTERIOR.htm