

La Radiología en las Ciencias Forenses

María Lida Rodríguez

Tutor:

Eduar Henry Cruz Cuellar

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud - ECISALUD

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Guachené – Cauca

2021

Agradecimientos

La honra sea para Dios por guiar mi vida, darme salud y fuerzas para estar hoy en este punto de mi proceso de formación como Tecnóloga en radiología e imágenes diagnósticas. Agradecer también a mi familia especialmente a mi hija por ser ese pilar de apoyo y a todos aquellas personas que de una u otra forma han estado en este camino incluyendo a los tutores de la UNAD, especialmente al profesor Eduar Henry Cruz Cuellar que con su acompañamiento a lo largo de este curso ayudó en la consecución de los logros exigidos.

Resumen

La radiología forense permite la exploración de cadáveres e identificación de cualquier individuo a través de métodos rápidos y eficaces. Con el paso del tiempo se ha visto la innovación de diferentes equipos médicos al igual que varios métodos que ayudan en la identificación acertada, en el conocimiento del tiempo de los hechos y en la causa.

Muchos de estos equipos médicos que facilitan la exploración se basan en las diferentes modalidades como son la radiografía convencional, tomografía computarizada, resonancia magnética y ecografía, que tienen gran importancia además de diagnóstica también en el esclarecimiento de los hechos apoyando así a las autoridades competentes.

La virtopsia es una herramienta esencial para los médicos legistas y radiólogos forenses ya que ayuda en la identificación de cadáveres y la búsqueda de la justicia. En este trabajo se pretende integrar los conceptos adquiridos a lo largo de nuestra carrera abordando el caso en mención de un cadáver con herida en el tórax.

Palabras claves: Virtopsia, Radiología Forense, Necropsia, Resonancia Magnética, Radiografía Convencional, Cadáver, Muerte.

Summary

Forensic radiology allows the exploration of cadavers and identification of any individual through fast and efficient methods. With the passage of time, the innovation of different medical equipment has been seen as well as several methods that help in the correct identification, in the knowledge of the time of the facts and in the cause.

Many of these medical equipment that facilitate the exploration are based on different modalities such as conventional radiography, computed tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound, which are of great importance in addition to diagnosing also in the clarification of the facts thus supporting the competent authorities.

Virtopsy is an essential tool for forensic medical examiners and radiologists as it helps in the identification of corpses and the search for justice. The aim of this work is to integrate the concepts acquired throughout our career by addressing the case in reference to a corpse with a chest wound.

Keywords: Virtopsy, Forensic Radiology, Necropsy, Magnetic Resonance, Conventional Radiography, Corpse, Death.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Caso de Estudio 6. Integración de Conceptos	9
A. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis ..	9
1. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo? Argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas	10
3. En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este	18
4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dichestudio de caso?	20
Anexo: Ensayo Sobre Las Momias Guanches	21
Conclusiones	24
Referencias bibliográficas	25

Lista de Figuras

Figura 1. Radiografía de pelvis	9
Figura 2. Hemotórax	10
Figura 3. Neumotórax	12
Figura 4. Neumotórax a tensión	12
Figura 5. Neumoperitoneo	13
Figura 6. Aire libre subdiafragmatico	14
Figura 7. Neumoperitoneo Aire libre	15
Figura 8. Signo de Rigler	15
Figura 9. Signo de triángulo.....	16
Figura 10. Signo visualización de la L falciforme	16
Figura 11. Signo de la V invertida	17
Figura 12. Signo de Uraco	17
Figura 13. Neumoperitoneo en niños	18
Figura 14. Radiografía de tórax proyección PA.....	19
Figura 15. Radiografía de tórax lateral.....	20
Figura 16. Momia Guanche (Tenerife)	21
Figura 17. Momia Guanche en TAC.....	22
Figura 18. Reconstrucción facial de la momia Guanche.....	23

Introducción

Este trabajo aborda el tema de la importancia de la radiología convencional en las ciencias forenses; ya que nos permite identificar fracturas, patologías, reconocer la anatomía y muchos otros aportes que ayudan también en el esclarecimiento de hechos delictivos tanto en personas fallecidas como vivas.

Las proyecciones radiológicas además de que permiten la identificación de diferentes estructuras como mediastino, corazón, hilio, campos pulmonares, pared torácica, tejidos blandos, entre otras, también permiten la visualización de cuerpos extraños; haciendo uso casi siempre del par radiológico.

A través de la investigación sobre las momias Guanches, descubrimos como las tecnologías y sus avances nos permiten conocer y escudriñar también en el pasado. Siendo estas mismas tecnologías las que en la actualidad pueden salvar muchas vidas al igual que contribuyen a la justicia a través de las diferentes aplicaciones en las ciencias forenses.

Objetivos

Objetivo general

- Integrar todos los conocimientos desarrollados en el curso, para realizar la resolución del caso de estudio propuesto.

Objetivos específicos

- Definir radiolucido y radiopaco.
- Identificar las características radiológicas que tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo.
- Identificar la anatomía radiológica haciendo uso de un par radiológico.
- Reconocer las ventajas que tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética.

Caso de Estudio 6. Integración de Conceptos

Se recibe en la morgue, un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax 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:

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

Radiolucido: Término usado en la atenuación de los rayos X, es decir, son tejidos blandos que permiten el paso del haz de radiación, entre ellos están los músculos, la grasa, el aire, estos se ven como una zona negra.

Radiopaco: Cuerpo o estructura que opone resistencia a la penetración del haz de rayos X, y se ven e como una zona blanca; entre estas estructuras tenemos el hueso y el metal.

Figura 1. Radiografía de pelvis



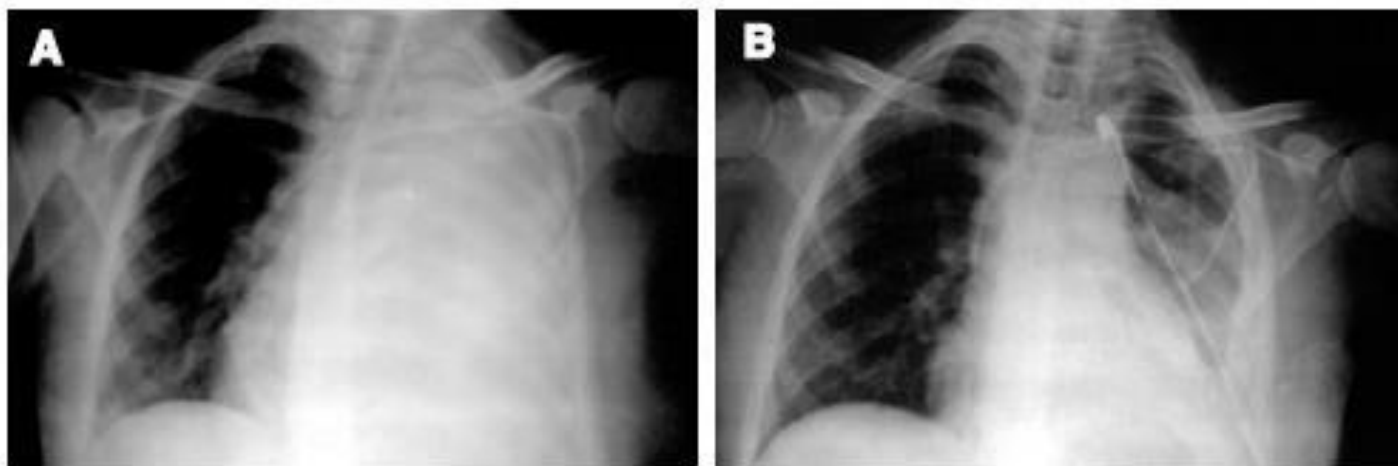
Nota: Densidades visibles en radiografía de pelvis. Tomada de https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2011/hdl_2072_172943/TR_EstremsDiaz.pdf

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

Hemotórax : Se caracteriza por la presencia de sangre en la cavidad pleural originado por la rotura o desgarro de un vaso sanguíneo. Este sangrado puede originarse por lesiones torácicas o abdominales, daño en el hígado o bazo con roturas diafragmáticas. Cuando la sangre acumulada en la cavidad pleural supera el litro se produce el hemotórax a extensión seguido de inestabilidad hemodinámica. En las radiografías de tórax en bipedestación podemos observar el aumento de la densidad del hemotórax afectado, teniendo en cuenta que este no borra los contornos de los vasos sanguíneos. También existen otras causas como cáncer pulmonar, pleural o cirugías torácicas y cardiacas.

En la TC, debido a que su valor de atenuación se encuentra entre 35-70 UH la hemorragia es fácilmente detectable, aunque éstos pueden variar en función del tiempo de evolución del sangrado.

Figura 2. Hemotórax



Nota: Hemotórax masivo con alteración de coagulación. Tomado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Hemot%C3%B3rax>.

Neumotórax: Es la presencia de aire en cavidad pleural. El cual puede provenir del interior llamado (neumotórax cerrado) o del exterior llamado (neumotórax abierto).

Son muy frecuente después de un traumatismo torácico, asociados a fracturas costales. También se puede encontrar en traumatismos abiertos por (heridas penetrantes), o cerrados aumento brusco de la presión en la cavidad torácica y roturas de pequeños alveolos por fuerzas de aceleración. El diagnóstico de neumotórax se realiza inicialmente mediante Rx de tórax.

La TC la técnica de imagen más sensible para la detección de (neumotórax oculto)

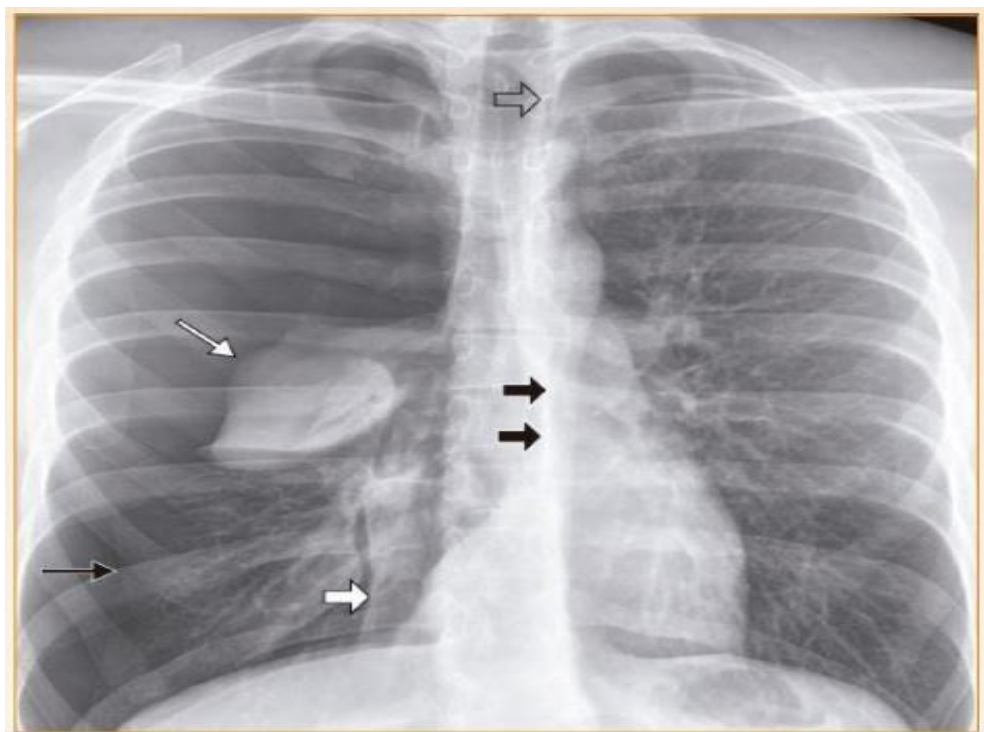
En pacientes sometidos a ventilación mecánica con presión positiva o pacientes asistidos con intubación traqueal, es importante excluirlo, ya que pequeños neumotórax pueden incrementarse de forma significativa, cambiando el pronóstico y manejo del paciente. Los signos presentes en casos de neumotórax oculto en una Rx de tórax son:

- Signo de la línea pleurovisceral (separación de vísceras y pleura parietal),
- Signo del surco profundo (mayor radiación en la base pulmonar y de los senos costo frénicos debido al reemplazo del aire anterior y medial)
- Signo del doble diafragma (el aire hace visible la parte anteriores y posteriores del diafragma)
- Una mejor definición del contorno mediastino o de la silueta cardíaca.

Cuando la lesión permite la entrada de aire en la cavidad pleural pero no la salida, se produce un neumotórax a tensión.

Figura 3. *Neumotórax*

Nota: Neumotorax izquierdo. Tomado de <https://www.neumosur.net/files/MESA-4A-2013v25n1-5.pdf>.

Figura 4. *Neumotórax a tensión*

Nota: Neumotórax a tensión con colapso completo del lóbulo superior derecho (flecha fina blanca) y desplazamiento del lóbulo medio (flecha fina negra) del lóbulo inferior derecho (flecha gruesa blanca) de la línea pleuroaigoesofagica / flechas gruesas negras) y de la línea de unión posterior (flecha hueca). Tomado de de <https://www.neumosur.net/files/MESA-4A-2013v25n1-5.pdf>.

Neumoperitoneo: Cuando hay gas libre en la cavidad peritoneal. A menos que paciente se haya sometido a cirugías los últimos y aún no se haya reabsorbido el aire que entró en el abdomen, durante la intervención.

Neumoperitoneo es una situación patológica, que se evidencia en la radiografía simple, al observarse la presencia de gas por debajo de los diafragmas, con el paciente en posición vertical.

La causa más común es la perforación mucosa hueca y por eso la presencia de neumoperitoneo requiere una laparotomía exploradora urgente, para evitar las consecuencias de la peritonitis difusa.

Figura 5. *Neumoperitoneo*



Tomado de <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

Se clasifica en :

1. Neumoperitoneo con peritonitis, generado por la perforacion ulcera peptica, trauma o transplante renal.
2. Neumoperitoneo sin peritonitis, tenemos los producidos por yatrogenicos, post-quirurgicos, divertículo yeyunal, enfermedades reumatológicas y endoscopias.

Sus Signos radiológicos son:

- **Aire libre subdiafragmatico** presenta radiolucencia en forma de hoz, más fácil detención al lado derecho del diafragma.

Figura 6. Aire libre subdiafragmatico



Nota: Neumoperitoneo aire libre subdiafragmatico lado derecho. Tomado de

<https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

- **Aire libre** este signo es más identificable en posición decúbito supino lateral izquierdo ya que el aire se colecciona en el margen lateral del hígado y pared abdominal.

Figura 7. Neumoperitoneo Aire libre



Tomado de <https://es.slideshare.net/pretcatt2002/neumoperitoneo>.

- **Signo de Rigler** se caracteriza por haber gas fuera y dentro de la pared intestinal lo cual se puede visualizar fácilmente.

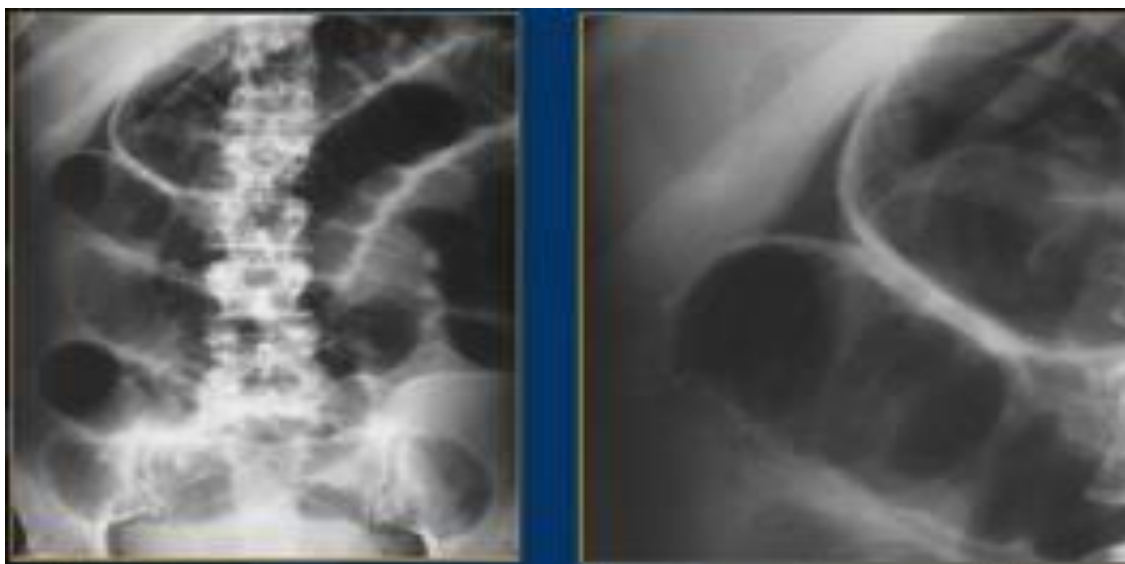
Figura 8. Signo de Rigler



Tomado de <https://es.slideshare.net/pretcatt2002/neumoperitoneo>.

- **Signo de triangulo** aire libre que se visualiza como pequeños triángulos entre las asas intestinales adyacentes.

Figura 9. *Signo de triángulo*



Tomado de <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

- **Signo visualización de la L falciforme**, estructura adyacente a la columna con posición muy vertical solo observable si hay gas a ambos lados de esta.

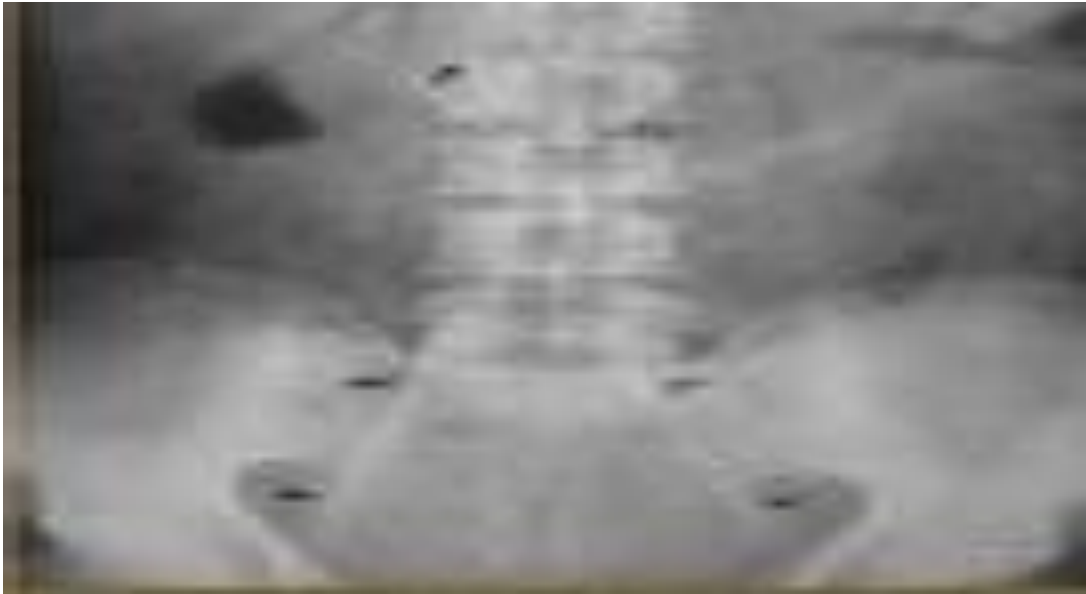
Figura 10. *Signo visualización de la L falciforme*



Tomado de <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

- **Signo de la V invertida** gas libre limitado ligamento umbilical, este se origina en el ombligo.

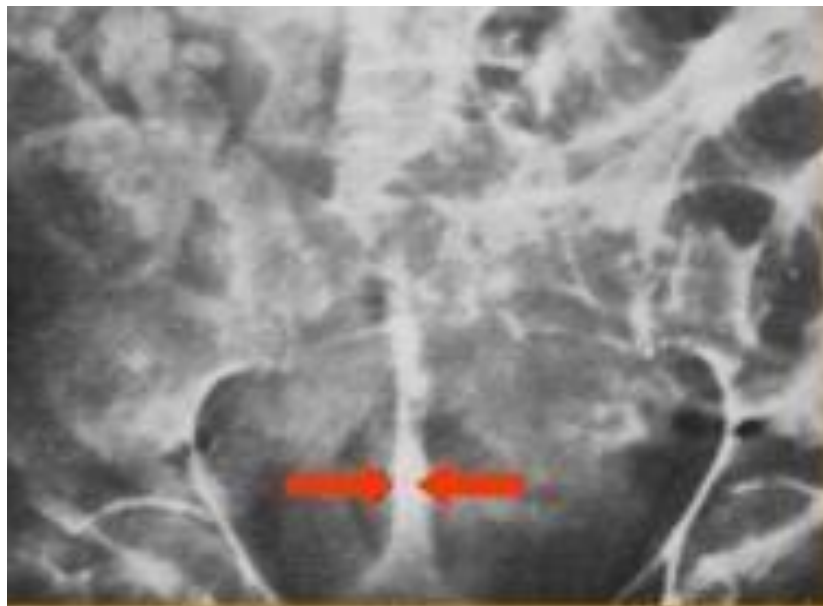
Figura 11. *Signo de la V invertida*



Tomado de <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

- **Signo de Uraco** el aire intraperitoneal delimita el Uraco , que se aprecia con una radiopacidad en forma de cono mas ancha en la uniuon con la vejiga y estrecha en la parte susperior.

Figura 12. *Signo de Uraco*



Tomado de <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

- **Neumoperitoneo en niños** se aprecia radiolucidez en cavidad abdominal muy por encima de rangos normales.

Figura 13. *Neumoperitoneo en niños*



Tomado de <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.

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

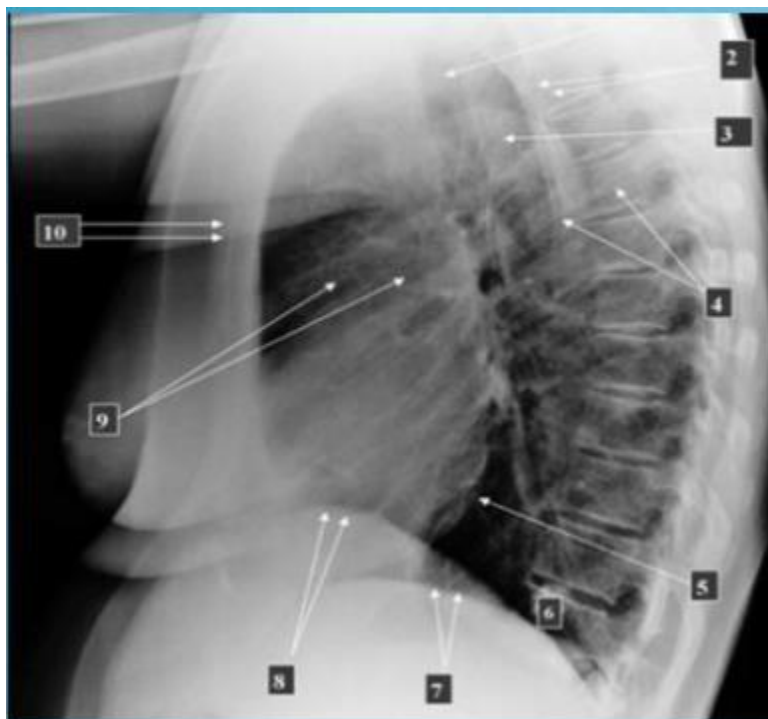
El par radiológico consiste en tomar dos radiografías de la misma estructura desde las diferentes proyecciones, buscando hallar una fractura o patología.

Figura 14. Radiografía de tórax proyección PA



1-Tráquea 2-Carina 3-Primera costilla 4-Parenquima periférico (1-2 cm) sin vasos visibles 5-Cisura Horizontal (usualmente no se ve en esta proyección) 6-Hemidiafragma derecho (cúpula en 6-7 arco costal anterior) 7-Hemidiafragma izquierdo (1-2 cm más bajo que el derecho) 8-Costillas inferiores 9-Línea mediastínica anterior. 10-Vena cava Superior 11-Región de la vena ácigos 12-Arteria Pulmonar derecha 13-Vasos pulmonares 14-Aurícula derecha 15-Vena Cava Inferior. 16-Arco aórtico 17- Tronco de la Arteria Pulmonar 18-Ventrículo izquierdo 19-Aorta descendente 20-Densidad grasa y de tejidos blandos. Tomado de <https://www.medfinis.cl/img/manuales/rxtxnormal.pdf>

Figura 15. Radiografía de tórax lateral



1-Traquea 2-Escapula 3-Arco aórtico 4-Fisura oblicua 5-Borde cardiaco posterior 6-Vertebra torácica 7-Hemidiafragma izquierdo 8-Hemidiafragma derecho 9-Fisura oblicua 10-Esternon. Tomado de

<https://www.medfinis.cl/img/manuales/rctxnormal.pdf>

4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en el estudio de caso?

La radiografía convencional permite detectar fracturas, callo óseo, material metálico, cuerpos extraños, derrame pleural (hemo o neumotórax) ruptura de tejidos blandos en cuerpos sin importar el estado en que se encuentre este aspecto la hace superior a la RM ya que en esta técnica a pesar que se pueden identificar lesiones en tejidos blandos no es recomendada en cadáveres en descomposición, cuerpos exhumados ya que no puede evaluar lesiones arteriales a los mismo, Por otro lado la RM también está contraindicada en cadáveres que tengan material ferromagnético ya que el campo magnético puede atraer estos elementos o causar distorsión en la imagen.

Anexo: Ensayo Sobre Las Momias Guanches

Las momias Guanches hacen referencia a adultos de género masculino, se caracterizan por un excelente estado de conservación. De estas momias se desconoce su antigüedad, pero se cree que vienen desde los siglos XI y XIII después de Cristo, pertenecientes a la cultura Guanche (antiguos pobladores de la isla de Tenerife, Islas Canarias, España. Se trata de un hombre de edades entre 35 y 40 años, y dicen los especialistas que se trata de la momia mejor conservada del mundo. Esta momia, tiene toda su dentadura en muy buen estado, sin ningún desgaste y sin caries. Posee además rasgos “negroides”, que se caracterizan por tener una tez muy oscura, cabeza alargada, frente levemente abombada, nariz achatada y ancha, ojos oscuros, labios gruesos, cabello oscuro y crespo, piernas largas y estatura alta. Otra característica importante de estas es que en sus manos no hay rasgos de haber realizado trabajos físicos de gran esfuerzo.

Figura 16. *Momia Guanche (Tenerife)*



Tomada de <https://www.facebook.com/100019032498053/posts/712601272717616/>.

A estas momias, se les realizaron TAC, la cual muestra que su cerebro no fue extraído, sino que está disecado al igual que el resto de sus órganos internos como lo son el corazón, los pulmones, los riñones, el hígado, el estómago y la vesícula. La cabeza de estas momias se encuentra inclinada hacia el lado derecho. Llama la atención, un relleno inorgánico que descubrieron en la zona del recto y la boca.

Algunos investigadores consideran que esta momia tiene una peluca y el cabello pegado, pero otros piensan que no es una peluca, sino mechones de su propio cabello pegados.

Las manos tienen las uñas bien cortadas y en muy buen estado, por lo que se reafirma la teoría de que consideran que estas personas no realizaban trabajos pesados o de gran esfuerzo. Los dedos de los pies, se unen por una ligadura de piel. Se dice que estas personas cojeaban porque la pierna derecha es un poco más corta que la izquierda.

Figura 17. *Momia Guanche en TAC*



Tomada de <https://www.facebook.com/100019032498053/posts/712601272717616/>.

Con la ayuda de todas las pruebas científicas y forenses se ha podido realizar una reconstrucción de lo que fue el rostro de estas personas en esa época, y de cómo eran sus rasgos físicos. De aquí radica la importancia que tiene la radiología forense, siendo esta una rama de las ciencias forenses, que contribuyen a la explicación de muchas incógnitas que se crean a partir del fallecimiento de las personas. Podemos identificar las causas de las muertes en las personas, y hacernos una idea de cómo fue parte de sus vidas, rasgos físicos, estudiar sus Órganos internos y externos, y desenlace que los llevó a la muerte.

Figura 18. *Reconstrucción facial de la momia Guanche*



Tomada de <https://www.facebook.com/100019032498053/posts/712601272717616/>.

Conclusiones

Para concluir, la radiología continúa siendo una herramienta muy importante para el diagnóstico de enfermedades, fracturas, para la investigación de momias para las ciencias forenses. De allí la importancia de que el tecnólogo adquiera y posea los conocimientos necesarios que le permitan una óptima realización de los diferentes estudios siendo un apoyo tanto para radiólogos como para médicos legistas y demás especialistas relacionados con las imágenes diagnósticas.

La tecnología nos ha permitido conocer mejor el cuerpo humano y el tratamiento de las enfermedades, pero se debe usar de forma racional y cuidadosa.

Actualmente se han creado protocolos para cada estudio de forma estandarizada dependiente del padecimiento de la persona; permitiendo así mejores resultados.

Referencias bibliográficas

- Cruz, C. E. (2019). virtopsia. En C. E. Cruz, Radiologia forense (pág. 115). Bogota: ISBN 978-958-48-6178-8.
- Duran, e. (2013). La Radiología en los Traumatismos Torácicos. Neumosur.net. Retrieved 12 December 2020, from <https://www.neumosur.net/files/MESA-4A-2013v25n1-5.pdf>.
- González. (2020). Evaluación radiográfica de la pelvis. Es.slideshare.net. Retrieved 12 December 2020, from <https://es.slideshare.net/mobile/gamagonzalez944/evaluacin-radiografica-de-la-pelvis>.
- González. (2012). Neumoperitoneo. Es.slideshare.net. Retrieved 12 December 2020, from <https://es.slideshare.net/precat2002/neumoperitoneo>.
- Guzman,S. [SergioGuzman](29 de noviembre de 2020). Aislados en el archipelago canario durante mas de 1000 años. Una cultura desconocida que aún hoy plantea muchos interrogantes sobre [Video]. Facebook.
<https://www.facebook.com/100019032498053/posts/712601272717616/>