

Radiología Forense: Causa y Justicia

Abejaneth Lasso Loreno

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

Puerto Tejada – Cauca

2021

Dedicatoria

A mi padre Luis Lasso y a mi madre Rubiela Loreno, por su apoyo incondicional.

Abejaneth Lasso Loreno.

Agradecimientos

En primer lugar siempre agradecer a Dios por su infinita bondad y por permitir que hoy me encuentre en este punto, seguidamente a mi familia por su apoyo en todo momento, también agradecer al tutor Eduar Henry Cruz Cuellar, que con sus conocimientos, su apoyo y su exigencia me guió para alcanzar los objetivos durante la realización del curso.

Por ultimo agradecer a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD por la oportunidad que me ha brindado de poder realizar mis estudios en esta modalidad.

Resumen

En el campo de las ciencias forenses se ha abierto un espacio a la radiología debido al aporte concluyente y a las múltiples aplicaciones en el esclarecimiento de delitos. Tanto la radiología convencional (Rx), como la tomografía computarizada (Tc), la ecografía (Eco) y la resonancia magnética tienen un valor importante en el descubrimiento de las causas de muerte e identificación ayudando de manera importante en la administración de la justicia.

La virtopsia, como es conocida la forma de realizar necropsias a través de estas modalidades resulta idónea al no ser una técnica destructiva ni invasiva. En la resolución del presente caso estudio a través de los conocimientos previos adquiridos a lo largo de nuestra carrera identificaremos además del diagnóstico posible por el tipo de lesión descrita, también se evidenciará la modalidad pertinente para dicho caso y las ventajas que tiene sobre las demás.

Palabras clave: Ciencias Forenses, Radiología Convencional, Tomografía Computarizada, Ecografía, Resonancia Magnética, Virtopsia, Necropsias.

Summary

In the field of forensic sciences, a space has been opened for radiology due to the conclusive contribution and the multiple applications in the clarification of crimes. Both conventional radiology (Rx), computed tomography (Tc), ultrasound (Echo) and magnetic resonance imaging have an important value in the discovery of the causes of death and identification, helping in an important way in the administration of justice.

Virtopsy, as the way of performing necropsies through these modalities is known, is ideal as it is not a destructive or invasive technique. In the resolution of this case study through the previous knowledge acquired throughout our career, we will identify, in addition to the possible diagnosis for the type of injury described, the relevant modality for said case and the advantages it has over the others are also evidenced.

Key words: Forensic Sciences, Conventional Radiology, Computed Tomography, Ultrasound, Magnetic Resonance, Virtopsy, Necropsies.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Caso de Estudio 6. Integración de Conceptos	10
1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.....	10
2. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo? Argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas	11
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 dicho estudio de caso?	20
Ensayo “Las Momias Guanches”	22
Conclusiones	25
Referencias bibliográficas	26

Lista de Figuras

Figura 1. Radiografía de pelvis	11
Figura 2. Hemotórax	13
Figura 3. Neumotórax	15
Figura 4. Neumoperitoneo	18
Figura 5. Radiografía de tórax posteroanterior	19
Figura 6. Radiografía de tórax lateral.....	20

Introducción

En la resolución del presente caso estudio de un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax derecho, me ubicaré en el contexto de patologías pulmonares que se derivan a causa de heridas por objetos probablemente arma blanca, para ello es necesario aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos a través del curso.

La radiología convencional como primera técnica que debe utilizarse en dicho caso, proporcionará la información necesaria que ayude a concluir con la causa de muerte, teniendo en cuenta que la definimos como la lesión que ocasionó el deceso.

Objetivos

Objetivo general

- Integrar los conceptos desarrollados en el curso para la resolución del presente caso estudio.

Objetivos específicos

- Definir los términos radiolúcido y radiopaco.
- Diferenciar las características radiológicas de patologías relacionadas con el caso estudio.
- Identificar la anatomía en radiografía de tórax.
- Indicar las ventajas que tiene la modalidad de radiografía convencional (Rx) sobre resonancia magnética (Rm) en el presente caso estudio.

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:

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

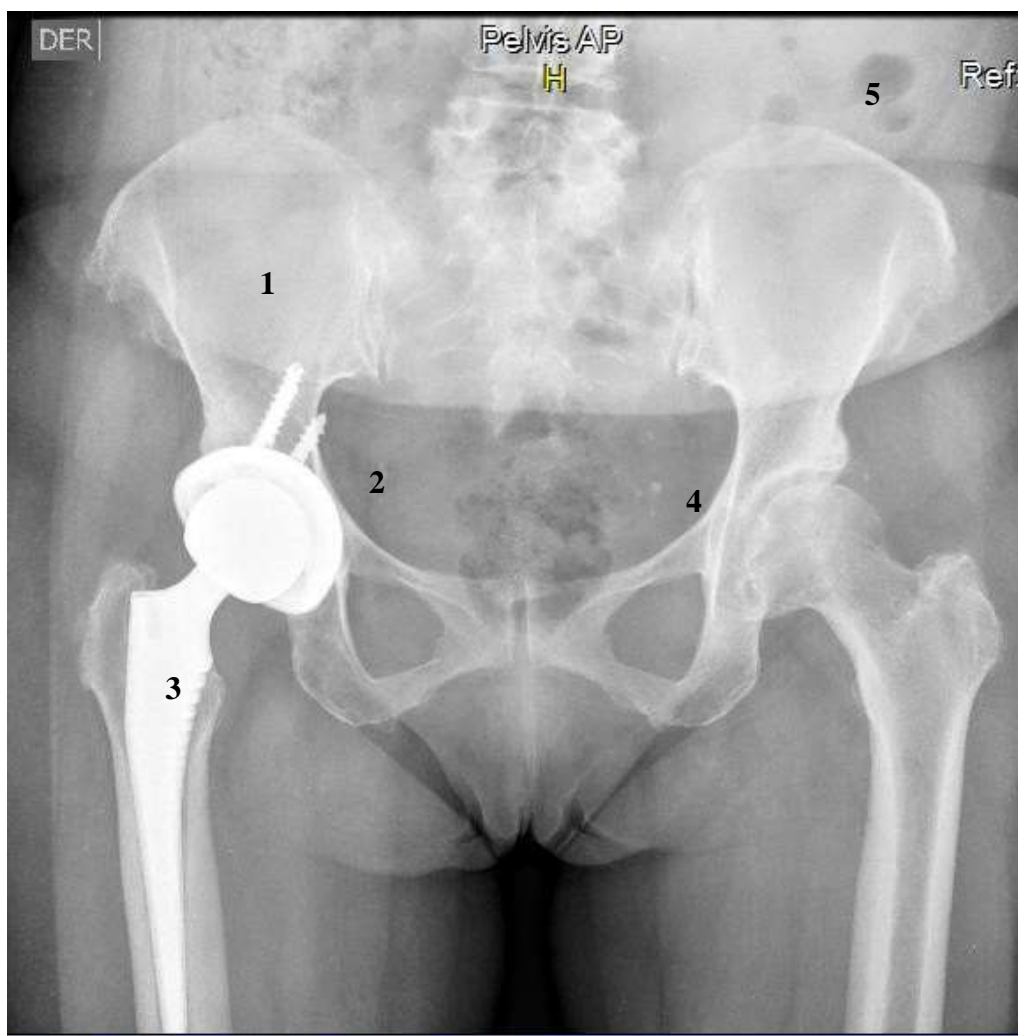
Se conoce como radiolúcido a aquellas estructuras que permiten el paso de los rayos x, es decir, que no oponen resistencia al paso de estos, su apariencia es de zonas negras u oscuras como es el caso de órganos blandos como los pulmones, la vía aérea, los senos paranasales, entre otros.

Por el contrario el término radiopaco hace referencia a todas aquellas estructuras que no permiten el paso del haz de rayos x ofreciendo resistencia, que hacen que su apariencia sea de color blanco como es el caso de los huesos, el metal, las calcificaciones.

Las densidades que se visualizan en una radiografía son aire, grasa, calcio, agua y metal. La absorción de los rayos x de los diferentes tejidos del cuerpo dependen de ciertas características; siendo las principales las siguientes:

- El número atómico del átomo irradiado
- El espesor del órgano atravesado
- La densidad del tejido corporal
- La energía del haz de radiación.

Figura 1. Radiografía de pelvis



Nota: Reemplazo de cadera derecha. 1. Hueso (radiopaco) 2. Franja grasa del obturador 3. Material quirúrgico radiopaco 4. Flebolitos (radiopaco) 5. Aire (radiolucido). Fuente propia. Centro radiológico Radima SAS, (2020)

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

Hemotórax se conoce como la acumulación de sangre en la cavidad pleural, es decir, en el espacio entre el pulmón y la pared torácica. La causa principal a la que se le atribuye esta patología es traumatismo a nivel del pecho; aunque también puede asociarse a lesiones por

ruptura de un vaso sanguíneo en la colocación de un catéter venoso central, o también a cáncer de pulmón o pleural, entre otros. Para realizar la confirmación definitiva de que se trata de un hemotórax y no de otra patología similar se hace una evaluación por medio de la valoración y cuantificación del hematocrito en el líquido pleural. Entre los síntomas principales de hemotórax se encuentra el dolor torácico, ansiedad, dificultad para respirar, presión arterial baja. El tratamiento se basa en la estabilización del paciente, se introduce una sonda pleural entre las costillas con el objetivo de drenar la sangre y el aire. En caso de que la sonda no pudiera controlar el sangrado será necesario realizar una toracotomía.

Sus características radiológicas son:

- En la modalidad de radiografía de tórax en su fase aguda se pueden presentar signos compatibles con derrame pleural, hallándose desplazamiento del mediastino al hemitórax contralateral a la lesión, elevación del hemidiafragma que se encuentre comprometido y borramiento del ángulo costodiafragmático. En fase crónica se encuentran cambios propios de la pleura que orientan a la presencia de loculaciones (opacidades). Para que exista un borramiento del ángulo costofrenico en la proyección posteroanterior de tórax en posición vertical se necesita de un volumen de 200ml en el espacio pleural. En las proyecciones laterales en bipedestación o en decúbito lateral hay mayor posibilidad de detectar pequeños derrames (50-100 ml) (Cortes, Morales, & Figueroa, 2016).

- La ecografía resulta ser más sensible que la radiografía convencional para detectar y localizar pequeñas cantidades de líquido, mayormente si está loculado y es necesaria una toracocentesis.

- La tomografía computarizada permite la evaluación del mediastino y del parénquima pulmonar subyacente. La ecografía y la tomografía como estudios de imágenes

adicionales, tienen como característica la identificación y cuantificación del hemotórax en una radiografía de tórax simple (Del Cuja, Pedraza, & Gayete, 2010).

Figura 2. *Hemotórax*



Nota: Radiografía posteroanterior, hemotórax izquierdo. Tomada de http://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2014/07/18_3_habilidades_1.pdf

Neumotórax se define como la presencia de aire en la cavidad pleural ocasionando un colapso del pulmón subyacente debido a la presión que este ejerce en su parte externa; este colapso puede ser completo o solo de una parte del pulmón. La causa principal al igual que el

hemotórax es traumatismo a nivel del pecho como también puede ser ocasionado por enfermedades ocultas del pulmón o por algunos procedimientos médicos. El tratamiento de neumotórax de tamaño considerable implica la introducción de una aguja entre las costillas para eliminar el exceso de aire. Sus síntomas principales son dificultad para respirar y dolor torácico.

Sus características radiológicas son:

- La radiografía de tórax posteroanterior proporciona el diagnóstico de certeza ya que permite identificar la línea de la pleura visceral sin trama vascular periférica. Otros hallazgos son la evidencia de pequeño derrame, el colapso pulmonar, neumotórax a tensión, neumotórax parcial.
- La tomografía computarizada es la modalidad más sensible, cuantifica el volumen del neumotórax, los identifica cuando no son visibles en la radiografía, está indicada mayormente si se sospecha enfermedad pulmonar subyacente, fuga aérea persistente, neumotórax recidivante o en la planificación del tratamiento quirúrgico del neumotórax (Peñalver, Lorenzo, & Sanchez, s.f).

Figura 3. *Neumotórax*

Nota: Neumotórax en el pulmón derecho con ligera desviación del corazón y el mediastino hacia el lado izquierdo indicando un neumotórax a tensión. Tomado de https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/trastornos-mediast%C3%ADnicos-y-pleurales/neumot%C3%B3rax#v923270_es

Neumoperitoneo: Se define como la existencia de aire libre en la cavidad peritoneal debido a diversas causas siendo la más común la perforación de una víscera hueca. Tanto el tratamiento como los síntomas dependen de la causa que lo produce. En el caso de los neumoperitoneos que no son quirúrgicos que corresponden aproximadamente al 5-15% de los casos y se presenta asintomático, benigno o idiopático, se le da un tratamiento conservador; pero generalmente el tratamiento principal es la cirugía.

Entre los síntomas se encuentra a menudo que los pacientes presentan a nivel del epigastrio un dolor intenso y de inicio brusco, y este puede llegar a extenderse al hombro;

dependiendo del estado el paciente puede permanecer inmóvil, angustiado y con el abdomen rígido.

Sus características radiológicas son:

- La radiografía de tórax es la técnica utilizada para el diagnóstico de esta lesión; con el paciente en bipedestación se visualiza colección de aire en forma de semiluna debajo de las cúpulas del diafragma. En caso que el estado del paciente no permita realizar el examen en bipedestación entonces se procede a otras proyecciones como decúbito lateral izquierdo o de abdomen directa en decúbito que permite identificar neumoperitoneo en el 59 % de los casos. Se describen varios signos:

1. Cuando existe la presencia de aire dentro y fuera del intestino y la pared de la víscera se dibuja como una línea blanca asumiendo una forma de triángulo, se conoce como signo de Rigler.

2. Cuando se observa el borde inferior del diafragma y se logra ver la porción central de éste por el aire atrapado en la parte anterior de la cúpula del diafragma se define como signo de la cúpula.

3. Cuando se observa colección de gas lineal o en forma de triángulo en hipocondrio derecho, corresponde al signo de aire en cuadrante derecho.

4. Cuando la cantidad de aire es mayor y se pueden observar el ligamento uraco, el falciforme y los ligamentos umbilicales laterales rodeados de aire, se corresponde al signo delimitación de los ligamentos peritoneales.

5. En casos pediátricos con considerable neumoperitoneo que hace que se delimite la forma oval de la cavidad peritoneal, se conoce como signo de la pelota de rugby.

6. Cuando se visualiza por encima de la curva menor gástrica una zona radiotransparente mal definida y se puedan llegar a ver pequeñas burbujas de neumoperitoneo se conoce como el signo de aire en el saco menor.

- La ecografía puede ser útil en un paciente que presente abdomen agudo, algunos autores hablan de un aumento de la banda peritoneal a la interfase entre el líquido peritoneal adyacente y la pared abdominal.

- La tomografía computarizada presenta mayor sensibilidad que la radiografía, detecta el sitio de la perforación aunque con dificultad, para ello es de ayuda el uso de contraste oral y endovenoso. También identifica niveles hidroaéreos por debajo de la pared abdominal (Videla, Cámara, Castrillon, Saubidet, Canga, & Bustos , 2006)

Figura 4. *Neumoperitoneo*

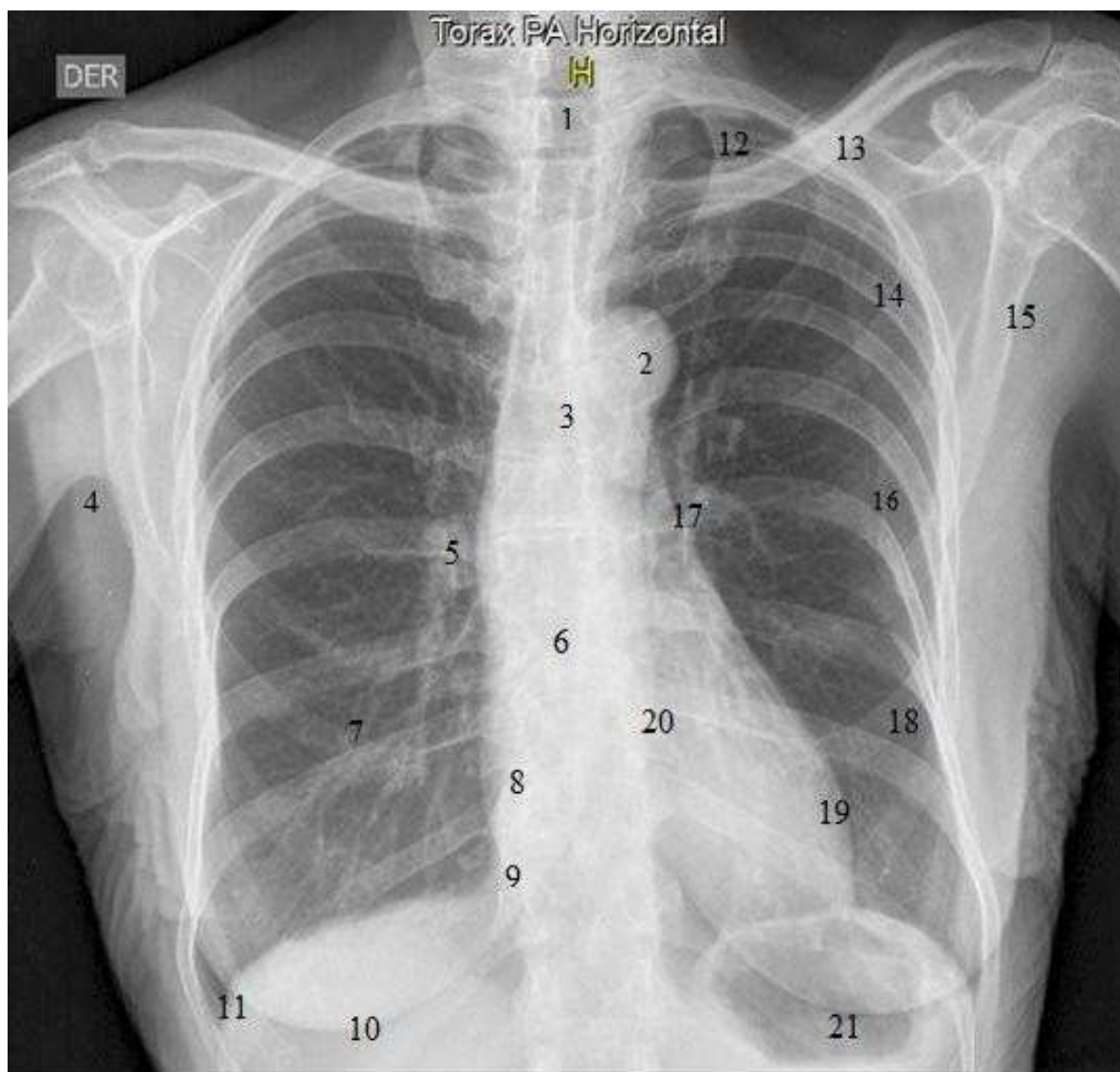
Nota: Neumoperitoneo en paciente con tratamiento renal sustitutivo con diálisis peritoneal continua ambulatoria. Tomado de

<http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v16n3/casoclinico1.pdf>

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

Se conoce como par radiológico a aquellos estudios que a través de dos tomas en diferente posición del paciente como es el frente y el perfil, nos permiten valorar aquello que una sola de las anteriores no nos muestra, es decir, que se pudiera no detectar una lesión o que se tenga una vista parcial que no evidencie la magnitud del problema. Se hace indispensable para la valoración de algunas regiones anatómicas el uso del par radiológico como es el caso de radiografía de tórax.

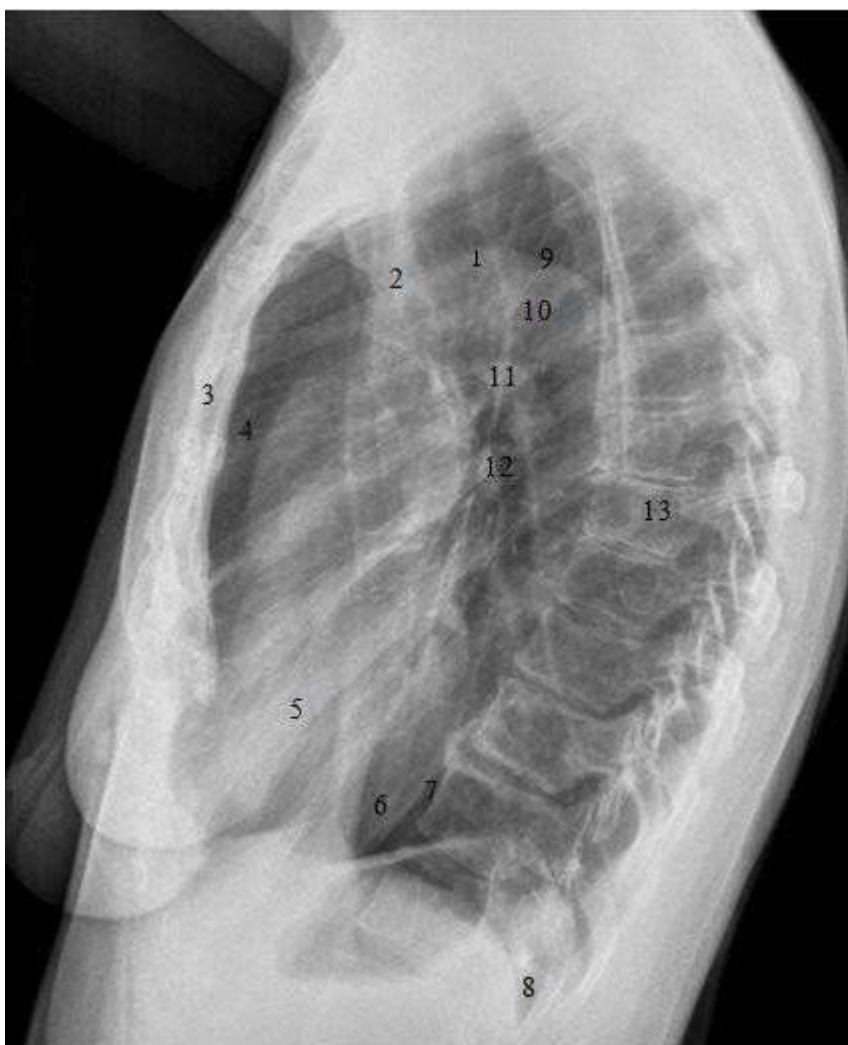
Figura 5. Radiografía de tórax posteroanterior



1. Tráquea 2. Botón aórtico 3. Carina 4. Pliegue axilar 5. Hilio derecho 6. Vértebra 7. Campo pulmonar 8. Aurícula derecha 9. Seno cardiofrénico 10. Silueta mamaria 11. Seno costofrénico 12. Pliegue cutáneo supraclavicular 13.

Clavícula 14. Arco costal posterior 15. Escapula. 16. Borde de la escapula 17. Hilio izquierdo 18. Arco costal anterior 19. Ventrículo izquierdo 20. Silueta mediastínica 21. Cámara gástrica. Fuente: Elaboración propia. Centro radiológico Radima SAS, (2020)

Figura 6. Radiografía de tórax lateral



1. Tráquea 2. Vasos supraortícos 3. Esternón 4. Espacio retroesternal 5. Ventrículo derecho 6. Ventrículo izquierdo
 7. Espacio retrocardíaco 8. Seno costofrénico 9. Espacio aéreo retrotraqueal 10. Cayado aórtico 11. Hilio izquierdo
 12. Hilio derecho 13. Vértebra. Fuente: Elaboración propia. Centro radiológico Radima SAS, (2020)

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

Es de tener en cuenta que una de las indicaciones para no realizar estudios de resonancia magnética es poseer artefactos metálicos en el cuerpo que puedan ser atraídos por el imán

debido a la potencia del campo magnético, o si no los atraen que puedan distorsionar las imágenes. En el presente caso estudio el cadáver tiene en su interior a nivel del tórax un cuerpo extraño lineal radiopaco de aproximadamente dos centímetros que probablemente corresponde a un material metálico, pudiendo ser parte del instrumento que le causó la muerte (arma cortopunzante), por lo que considero que la radiografía es la técnica idónea para este caso, ya que con este estudio se evidencia el cuerpo extraño y su ubicación; en caso de presentarse una lesión como hemotórax, neumotórax, neumoperitoneo y fracturas es el estudio que se hace en primera instancia, es la técnica a la cual tienen acceso todos los sitios destinados a esta ciencia, se obtienen las imágenes en corto tiempo, no existe contraindicación alguna para realizar el estudio a este cadáver. En conclusión la radiología convencional es la que prima en este caso estudio.

Ensayo “Las Momias Guanches”

La historia de la población aborigen del archipiélago canario de España “Guanche”, propiamente de la isla de Tenerife, escondía un inmenso misterio. Los Guanches rendían un culto especial a sus muertos a través de la momificación hasta finales del siglo xv cuando llegaron los conquistadores. En la isla de Tenerife se encontraban unas grutas y cuevas que guardaban el más grande secreto de esta tribu “Los Xaxos”, así eran llamados los cuerpos una vez eran preparados para la momificación y expuestos al sol. Esta tribu realizaba la momificación con el objetivo de preservar el cadáver de las personas más destacadas de su entorno, obviamente bajo la creencia del principio de una nueva vida y pensando en el más allá; pues se dice que existen tres vidas; la que ocurre antes de nacer, la que ocurre al estar vivos y lo que pasa cuando mueres.

El proceso de la momificación o preparación para la eternidad era llevado a cabo por la ralea más baja de la sociedad, pero a pesar de ello todos los aborígenes querían llegar allí. Los hombres preparaban a hombres y mujeres preparaban a mujeres. El proceso de momificación empezaba con el agua, donde el cuerpo era sometido a una exhaustiva limpieza y posteriormente se hacía una mezcla de hierbas, manteca de ganado, sangre de drago, corteza de pino y polvos que se hacían con piedra pomes; estos ungüentos se juntaban con rocas y piedras volcánicas para frenar la putrefacción y descomposición de los cuerpos, se cubría el cuerpo con tierra y con dichas piedras. En esta tribu no se tenía la costumbre de eviscerar los cuerpos a diferencia de otras culturas como la egipcia donde sí se extraían todas las vísceras para una mejor conservación. Se utilizaban piedras del volcán de Tenerife “El Teide” y se introducían en el cuerpo. Posteriormente los cuerpos eran sometidos al sol durante 15 días, este hecho hacía que el cuerpo se transformara de ser un cadáver a convertirse en un “Xaxo”. En la noche eran

expuestos al humo de una hoguera. Para finalizar el cuerpo era cubierto por las mejores pieles de su ganado como su último traje. Estando el “Xaxo” ya listo eran llevados a cuevas de difícil acceso en lo más profundo de la gruta y allí se les despedía con una ofrenda.

Resulta sorprendente como los aborígenes llegaron a realizar estas prácticas con la firme convicción de que sus “Xaxos” perdurarían en el tiempo; hecho que ha permitido al día de hoy saber de su existencia.

Los Guanches eran una sociedad organizada que se dividían en clases y quien gobernaba era llamado Mencey, a quién se le juraba lealtad y era quien garantizaba la seguridad y la unión del pueblo.

Existían enfrentamientos que eran dados por peleas de territorio o por el ganado, donde se lesionaban gravemente con palos, piedras y cuernos; dichas lesiones eran mayormente traumatismos craneoencefálicos.

En la actualidad y desde hace siglos se vienen estudiando las momias dando paso al descubrimiento o a las respuestas del enigma que envuelve la momificación.

El descubrimiento que se ha hecho de la tribu Guanches ha sido extraordinario ya que estas momias se encuentran increíblemente conservadas. La radiología ha tenido un papel importante en estos descubrimientos porque a través de sus análisis con la modalidad de tomografía computarizada se ha demostrado el estado de conservación de algunos órganos viscerales y buena preservación de la musculatura al igual que las lesiones traumáticas que presentan mayormente en sus cráneos como fracturas y depresiones causados por las armas que utilizaban en sus enfrentamientos. Todos estos descubrimientos han conmocionado a la comunidad científica y han abierto una puerta al pasado a través de toda la información que envuelven y que brindan las momias. Para la realización de estos estudios se tiene especial

cuidado en el trato y traslado de ellas. También se están realizando estudios de ADN (ácido desoxirribonucleico) buscando información acerca del origen geográfico y para saber más de esta población.

No se conoce a ciencia cierta de donde vinieron los Guanches, existen muchas hipótesis alrededor de este interrogante, entre ellas que pudieran ser de origen nórdico por su tez blanca y ojos azules, pero resultados arrojados por material arqueológico de los aborígenes indican que son similares a poblaciones norteafricanas antiguas. Los rasgos de cabello y ojos claros se atribuyen a la migración histórica desde Europa hacia el norte de África. Se conoce que además de Tenerife las otras Islas Canarias también tuvieron este tipo de poblaciones pero ya cada una evolucionó de manera diferente con costumbres distintas.

Para concluir con el misterio de la momificación y toda la historia que esconden los Guanches debajo de sus trajes y envolturas, hago alusión a la frase “El final es el principio de todo”, pues después de la muerte de los aborígenes hace tantos siglos, hoy día se ha abierto la puerta al inicio de una era de investigación donde nos cuentan quienes fueron y de donde vinieron, como si lo hubieran hecho todo a propósito para no ser olvidados (Guzmán, 2020).

Conclusiones

1. En virtud de lo aprendido a lo largo del curso, he llegado a la conclusión que la radiología forense también cumple un papel importante en el campo de la salud, ya que además de ser aplicada en casos con cadáveres también es utilizada en casos de lesiones a personas vivas con el claro objetivo de dar un aporte tanto a nivel clínico como en el esclarecimiento de hechos contribuyendo en la búsqueda de la justicia.

2. En el presente caso estudio de persona fallecida probablemente por causa de herida con objeto cortopunzante a nivel toracoabdominal, nos planteamos el interrogante ¿que examen sería el indicado para este caso? Después del estudio de los hechos y los hallazgos encontrados en la exploración del cuerpo, se resuelve con estudio radiografía de tórax; el cual nos muestra la presencia de objeto metálico. Se dice con precisión y contundencia “objeto metálico” por la densidad que presenta en la imagen. Esta observación es importante porque también nos alerta de que existen estudios radiológicos que no se pudieran realizar a este cuerpo por poseer elementos metálicos en su interior.

3. Como tecnólogos en imágenes diagnosticas además de la realización de los diferentes estudios en las diversas modalidades, debemos tener conocimiento de las patologías que evidencian dichas imágenes y así de esta manera aplicar las respectivas técnicas y/o protocolos pertinentes de manera correcta y precisa.

Referencias bibliográficas

- Cortes, A., Morales, C. E., & Figueroa, E. (2016). Hemotórax: etiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones . Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2016/bio163d.pdf>
- Cruz, E. (2019). Virtopsia "Radiologia Forense".Colombia
- DelCuja, J., Pedraza, S., & Gayete, A. (2010). medicapanamericana.com. (E. m. Panamericana, Editor) Obtenido de [https://www-medicapanamericana-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/VisorEbookV2/Ebook/9788491103387?token=8284f0f0-5d0b-47f6-befe-904dad957df9#{"Pagina":"T2 - 2123","Vista":"Indice","Busqueda":""}](https://www-medicapanamericana-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/VisorEbookV2/Ebook/9788491103387?token=8284f0f0-5d0b-47f6-befe-904dad957df9#{)
- Guzman,S. [SergioGuzman](29 de noviembre de 2020). Aislados en el archipiélago 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/>
- Peñalver, C., Lorenzo, M., & Sanchez, F. (s.f.). Neumotórax. Obtenido de <https://www.neumosur.net/files/EB04-55%20neumotorax.pdf>
- Videla, R., Cámara, H., Castrillon, M., Saubidet, G., Canga, C., & Bustos , H. (2006). Imágenes en abdomen. Aire donde no tiene que haber aire.Revista Argentina de Radiología, 70,(4) 307-321.ISSN: 1852-9992. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382538449006>