

Importancia de la Radiología Convencional en el ^Ámbito Forense

Julia Elizabeth Sanchez Liberato

Asesor:

Eduar Henry Cruz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de Salud – ECISA

Tecnología En Radiología e Imágenes Diagnósticas

Tunja, Boyacá

2020

Resumen

La radiología forense es una ciencia especializada en la utilización de las radiaciones ionizantes con fines criminalísticos para dar una ayuda a otras ciencias de la rama forense como la odontología, medicina legal entre otras.

Ahora bien, la virtopsia es el método en el cual se realiza una autopsia por medio de la ayuda de una imagen radiológica, en donde se puede utilizar ecografía, radiología convencional, tomografía y resonancia magnética; algunos de los casos en los cuales se usan las ayudas diagnosticas en el ámbito forense son accidentes de tránsito, incendios, traumas, heridas por arma de fuego, trafico de drogas, maltrato infantil, entre otros.

La radiología convencional es de suma importancia para los procesos forenses, debido a su fácil acceso, economía y gracias a esta se pueden hallar indicios importantes a casos como identificación de cadáveres, posibles causas de muerte etc.

Palabras claves: Radiología, forense, radiología convencional, virtopsia, tórax, radiolúcido, radiopaco.

Abstract

Forensic radiology is a science specialized in the use of ionizing radiation for criminalistic purposes to help other forensic sciences such as dentistry, legal medicine, among others.

Now, virtopsia is the method in which an autopsy is performed with the help of a radiological image, where ultrasound, conventional radiology, tomography, and magnetic resonance can be used; Some of the cases in which diagnostic aids are used in the forensic field are traffic accidents, fires, traumas, gunshot wounds, drug trafficking, child abuse, among others.

Conventional radiology is of utmost importance for forensic processes, due to its easy access, economy, and thanks to this, important clues to cases such as identification of corpses, possible causes of death, etc. can be found.

Key words: Radiology, forensic, conventional radiology, virtopsia, thorax, radiolucent, radiopaque.

Tabla de Contenido

Introducción	5
Objetivo.....	6
Objetivo General	6
Objetivos especificos	6
Caso de estudio 6. Integración de conceptos	7
Desarrollo de la actividad	7
Ensayo Momias Guanches.....	22
Conclusiones	26
Referencias bibliograficas.....	27

Introducción

La radiología forense es una disciplina de la medicina forense, en donde se aplica la autopsia por medio de ayudas diagnosticas como la ecografía, radiografía convencional, tomografía o resonancia magnética, esto es de gran ayuda pues son métodos no invasivos y no existe daño ninguno al cuerpo sin vida, descubriendo así tal vez su causa de muerte.

Dicha disciplina no solo ayuda a las investigaciones de siniestros, también se emplea en casos de sospecha de maltrato infantil, tráfico de estupefacientes, falsificación de arte, entre otros.

La radiología convencional es una de las técnicas adecuadas en las investigaciones donde hubo uso de arma blanca o armas de fuego, primero por su acceso fácil y económico y segundo por la identificación inmediata de los objetos dentro del cuerpo. Con esta se puede identificar el tipo de arma usada, el trayecto que tuvo la bala, los órganos comprometidos.

En el siguiente trabajo se hace el desarrollo de un caso estudio propuesto para entender la importancia de la radiología convencional en la radiología forense, también se describen diversos signos radiológicos producidos por lesiones en la zona torácica y abdominal.

Objetivos

General

Reconocer y afianzar la importancia que tiene la radiología convencional para la disciplina forense identificando así sus técnicas y prácticas más adecuadas.

Específicos

Entender y las lesiones pulmonares desarrolladas por un trauma o lesión en el tórax.

Identificar en radiología convencional los diferentes signos radiológicos descritos en lesiones pulmonares y de abdomen.

Reconocer en grado de importancia que existe con respecto a la radiología convencional relacionada a la medicina forense.

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 anteroposterior 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:

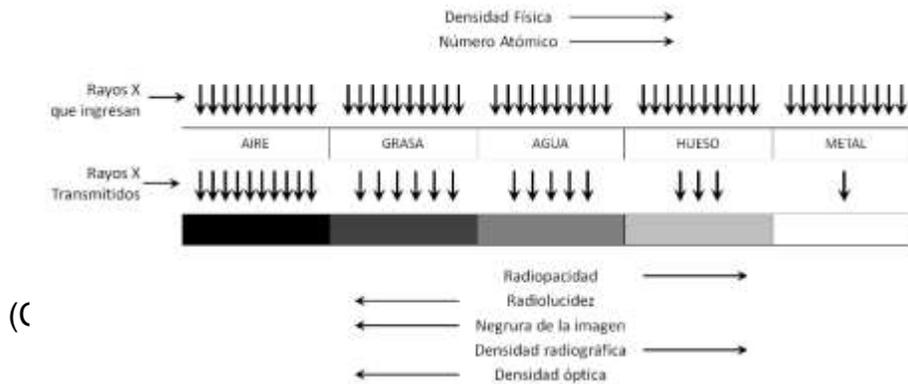
1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.

Sabemos que la radiología convencional es una imagen generada por la interacción de los rayos x con el cuerpo humano, describe una imagen en escala de grises.

Existen elementos que establecen que los rayos x sean en gran cantidad o no absorbidos, estos son: el numero atómico del átomo irradiado, la densidad y grosor del material o tejido, la fuerza y energía que tiene el haz de radiación.

Aquí se encuentran las 5 densidades radiológicas con las cuales se puede interpretar una radiografía, aire, grasa, agua, hueso y metal.

Imagen 1. Densidades radiológicas



Nota: Absorción de los rayos x por distintos tejidos. Tomada de:

<https://www.radiologia2cero.com/5-densidades-radiologicas/>

Se describe entonces que la parte más oscura es donde los rayos no fueron absorbidos, esto es llamado radiolúcido, quiere decir que hubo mucha penetración, y radiopaco cuando la imagen es más blanca, quiere decir que el cuerpo expuesto tiene una densidad mayor y los rayos no alcanzan a atravesarlo lo cual hay una mayor absorción.

Imagen 2. Radiografía de pelvis



Nota: Radiografía de pelvis antero posterior observándose proyectil en zona derecha.. Tomada

de: <https://www.aoot.org.ar/revista/2017/ns/7.pdf>

En la radiografía AP de pelvis se observa un objeto radiopaco en zona de articulación coxofemoral, se puede observar que dicho objeto es más denso que el hueso, por eso se ve mayormente blanco.

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

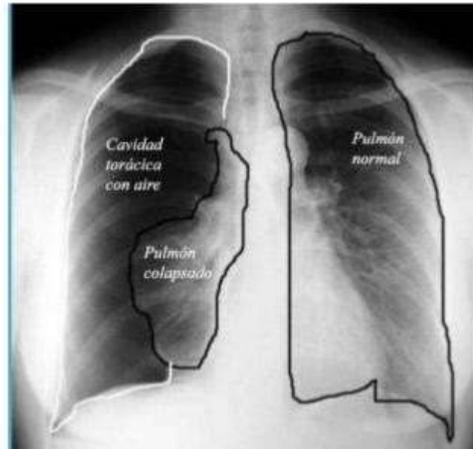
La radiografía de tórax es una de las más solicitadas en los centros de radiología, siempre debe realizarse el par radiológico para tener una mejor proyección de la zona.

Ap y lateral, preferiblemente en bipedestación, el paciente en una posición adecuada para que esta no quede rotada y en inspiración máxima. No olvidar algo muy importante que es la identificación del lado derecho de la imagen.

Neumotorax

Cuando el aire penetra en la cavidad pleural por causa de una herida parietal o por ruptura del pulmón forma una cámara de aire entre la pared torácica y el pulmón la cual hace que este se retraiga debido a la disminución de la presión negativa intrapleural.

Imagen 3. Neumotorax



Nota: radiografía de tórax que describe un neumotórax. Tomada de:

<https://www.slideshare.net/tontaspost/neumotorax-gua-de-estudio>

En la radiografía de tórax en AP según Alejandro Vallecillo Torres se puede evidenciar “la existencia de una línea fina, claramente definida, producida por el margen externo de la pleura visceral la cual representa el límite del pulmón, separada de la pleura parietal a nivel de la pared costal por un espacio lleno de aire, en la proyección AP. La parte superior de la línea se incurva hacia el ápex pulmonar.

Hiperclaridad, secundaria a un espacio interpleural. Habitualmente existe desplazamiento mediastínico, descenso o aplanamiento de la curva diafragmática ipsilateral y ensanchamiento de los espacios intercostales. Ausencia de vasos entre el límite del pulmón y la pared torácica. En la radiografía en bipedestación se puede observar un menisco cuando existe presencia de una pequeña cantidad de líquido en el espacio pleural.” (2011, p. 285)

Hemotorax:

Se entiende por hemotórax cuando hay presencia de sangre en la cavidad pleural producidos por trauma de tórax, accidentes de tránsito, caída de alturas, heridas por arma de fuego o blancas que penetren el tórax. La radiografía PA de tórax siempre va a ser el estudio de inicio.

Existen varios tipos de hemotórax según su causa, están los traumáticos que se presentan en un 90%, cerrados o abiertos y traumáticos penetrantes; los no traumáticos dados por metástasis pleural, complicaciones de terapias de anticoagulación por embolia pulmonar.

El hemotórax espontaneo se describe por la ruptura de un vaso sanguíneo en el tórax, por ejemplo, aneurisma de aorta, de arteria pulmonar o de ductus arterioso.

Imagen 4. hemotórax

Nota: Radiografía de tórax con descripción de hemotórax. Tomada de:

<https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/hemotorax>

En la radiografía se evidencia menisco cóncavo a nivel del seno costodiafragmático, elevación de hemidiafragma, ensanchamiento entre la burbuja aérea del fundus gástrico y el diafragma.

Neumoperitoneo:

El neumoperitoneo es la presencia de aire en la cavidad peritoneal. La causa más frecuente es la perforación de una víscera hueca hasta en el 90% de los casos. Hay muchas causas que pueden producirlo, como el uso de ventilación mecánica. La radiografía de PA de tórax en bipedestación es la más conveniente.

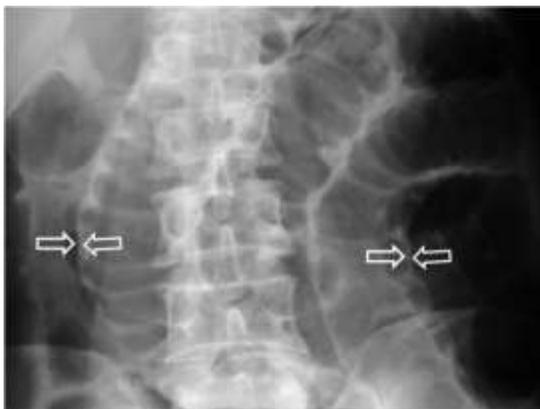
Imagen 5. Neumoperitoneo



Nota: Radiografía de tórax con neumoperitoneo. Tomada de:

<https://images.app.goo.gl/vcMnbp113icW2KsP9>

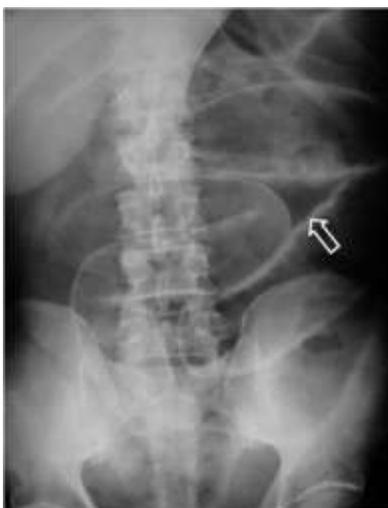
Signos de neumoperitoneo en radiología convencional son varios, según Eugenio L. Navarro Sanchis “Signo de Rigler o de la doble pared intestinal. En la radiografía simple de abdomen, la presencia de aire a ambos lados de la pared gástrica o intestinal, indica la existencia de neumoperitoneo.

Imagen 6. Signo de doble pared

Nota: Radiografía simple de abdomen con presencia de aire en la pared gástrica en ambos lados. Tomada de:

<https://www.albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/rigler.jpg>

Signo del triángulo. Presencia de aire de morfología triangular entre tres asas adyacentes o entre dos asas y el peritoneo parietal. Se presenta como un triángulo de baja densidad.

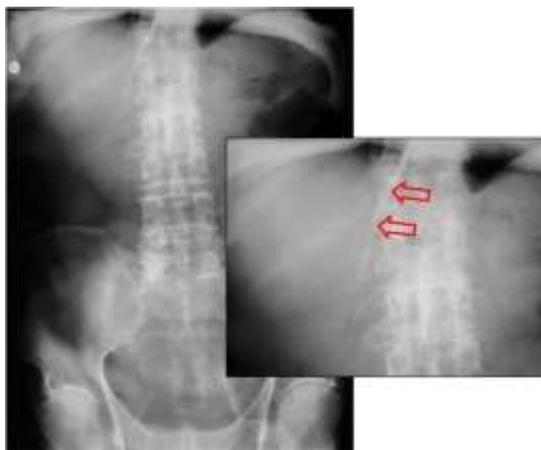
Imagen 7. Signo de triangulo

Nota: Signo de neumoperitoneo en radiografía simple de abdomen. Tomada de:

<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/triangulo.jpg>

Signo del ligamento falciforme. Radiopacidad en forma de arco que va del ombligo a la pared anterior del hígado.

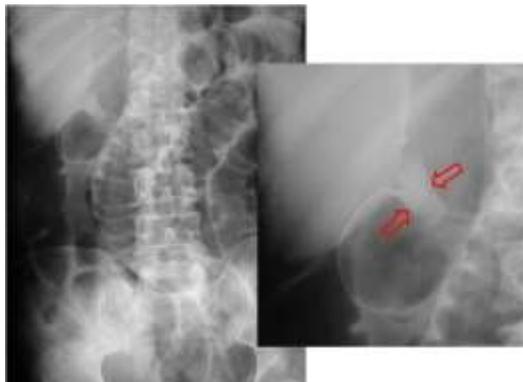
Imagen 8. *Signo de ligamento falciforme*



Npta: Radiografía simple de abdomen en presencia de neumoperitoneo, gas rodeando al ligamento falciforme. Tomada de:

<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/ligamento-falciforme.jpg>

Signo del ligamento teres, El ligamento se ve como una banda con densidad de partes blandas que cruza el cuadrante superior derecho desde el borde inferior hepático hasta la región umbilical (flechas). Otras veces sólo es visible el margen inferolateral y, en vez de una banda, se ve una interfase bien delimitada.

Imagen 9. *Signo de ligamento teres*

Nota: segmento extrahepático del ligamento teres en la radiografía simple de abdomen, es un signo de neumoperitoneo moderado o masivo. Tomada de:

<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/ligamento-teres.jpg>

Signo de vesícula visible, el aire se sitúa rodeando la vesícula. Las imágenes corresponden a una radiografía simple de abdomen y a una fotografía localizada en hipocondrio derecho mostrando la vesícula en un paciente con neumoperitoneo.

Imagen 10. *Signo de vesícula visible*

Nota: Radiografía simple de abdomen donde se observa vesícula. Tomada de:

<https://album-de-signos-radiologicos.com/category/pleura-diafragma-y-pared/neumotorax/>

Signo del hígado claro, descrito en neonatos. El acúmulo de aire intraperitoneal entre la cara anterior del hígado y el peritoneo puede observarse como una zona radiotransparente homogénea (flecha) o no.

Imagen 11. *Signo de hígado claro*



Nota: Acumulo de aire entre la cara anterior del hígado y el peritoneo. Tomada de:

<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/higado-claro.jpg>

Signo del diafragma continuo, La presencia de gas libre por debajo del diafragma permite delinear el músculo en toda su extensión. No debe confundirse este signo con el Signo del diafragma continuo en el neumomediastino o en el neumopericardio. En el neumoperitoneo se ve el contorno inferior del diafragma. En el neumomediastino y el neumopericardio se ve el margen superior.

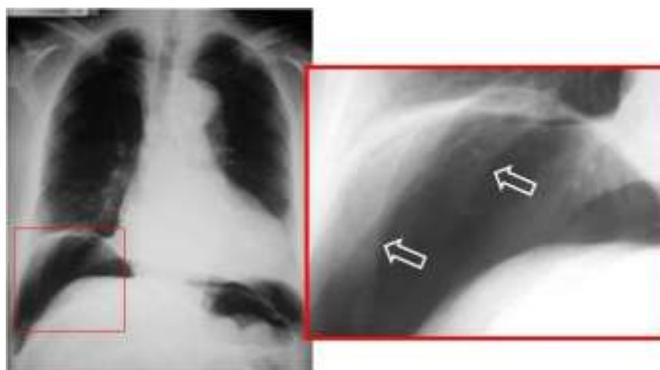
Imagen 12. *Signo del diafragma continuo*



Nota: La imagen describe el gas libre debajo del diafragma. Tomada de:
<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/diafragma-continuo1.jpg>

Signo de las intersecciones diafragmáticas, El gas extraluminal dibuja las inserciones diafragmáticas derechas como dos o tres líneas curvas con densidad de partes blandas, cuyos extremos superomediales se unen en la zona del tendón central del diafragma. muestra un extenso neumoperitoneo bajo ambas cúpulas diafragmáticas.

Imagen 13. *Signo de intersecciones diafragmaticas*



Nota: Radiografía simple de abdomen y tórax notándose gas extraluminal. Tomada de:
<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/inserciones-diafragmaticas.jpg>

Signo del balón de rugby, La forma que adopta el aire en la cavidad peritoneal recuerda la morfología de un balón de rugby. Este signo es más fácilmente visible en niños.

Imagen 14. *Signo del balón de rugby*



Nota: Radiografía simple de abdomen donde se evidencia la forma del balón que adapta el aire en la cavidad peritoneal. Tomada de:

<https://albumdesignosradiologicos.files.wordpress.com/2015/06/balon-de-rugby.jpg>

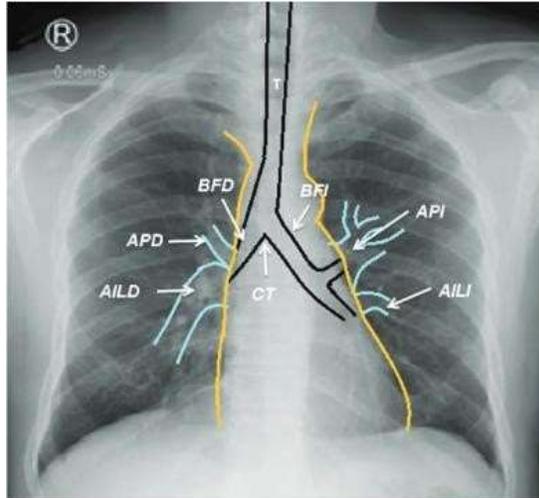
2. En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.

“La radiografía de tórax es uno de los estudios realizados con mayor frecuencia en el contexto clínico principalmente, pero no limitado al estudio de patologías pulmonares. Para la evaluación adecuada de una estructura tridimensional como el tórax se requieren dos proyecciones bidimensionales ortogonales, la proyección posteroanterior y la lateral”.
(Camilo Alejandro Díaz Rojas pag. 117)

La radiografía de tórax debe verse desde los vértices pulmonares hasta los ángulos costo diafragmáticos.

La calidad de la técnica debe tener simetría, por lo que debe estar centrada, los extremos proximal de la clavícula y la apófisis espinosa deben tener la misma distancia; la penetración quiere decir que se debe observar la columna segmentada por los discos intervertebrales detrás de la sombra cardiaca; cuando hay una

Imagen 17: Radiografía de tórax PA

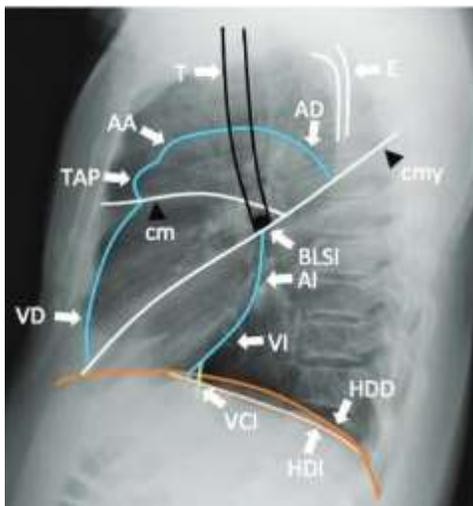


Nota: Radiografía de tórax normal describiendo esquema de bronquios y vasos del hilio.

Tomada de: https://www.unisanitas.edu.co/Revista/63/CADiaz_et_al.pdf

En esta imagen se puede identificar: T: Tráquea, BFD: Bronquio fuente derecho, BFI: Bronquio fuente izquierdo, CT: Carina traqueal, APD: Arteria pulmonar derecha, API: Arteria pulmonar izquierda, AILD: Arteria interlobar derecha, AILI: Arteria interlobar izquierda.

Imagen 18 y 19: Radiografía de tórax lateral normal



Nota: En radiografía lateral donde se describe cada parte anatómica. Tomadas de:

https://www.unisanitas.edu.co/Revista/63/CADiaz_et_al.pdf

[http://semiologiahnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2018/05/Nociones_de_Radiograf%C3%](http://semiologiahnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2018/05/Nociones_de_Radiograf%C3%ADa_de_t%C3%B3rax_2018.pdf)

[ADa de t%C3%B3rax_2018.pdf](http://semiologiahnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2018/05/Nociones_de_Radiograf%C3%ADa_de_t%C3%B3rax_2018.pdf)

Acá se puede identificar: VD: Ventrículo derecho, VI: Ventrículo izquierdo, Aurícula izquierda, VCI: Vena cava inferior, TAP: Tronco de la arteria pulmonar, T: Tráquea, AA: Aorta ascendente, AD: Aorta descendente, E: Escapulas, BLSI: Bronquio lobar superior izquierdo, HDD: Hemidiafragma derecho, HDI: Hemidiafragma izquierdo, cm: Cisura menor, cmy: Cisura mayor.

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

La ventaja que tiene la radiología convencional frente a la resonancia magnética es que en el caso nos describen un objeto radiopaco que quiere decir que posiblemente es un arma blanca la cual debe ser un material como metal, por eso se describe como radiopaco y en resonancia magnética nos puede generar artefactos por el material y también puede producir daño en la toma del examen puesto que sabemos que no se puede usar ningún material metálico en el momento de la toma de la RM porque se puede mover en el momento de la adquisición. También es una ventaja el bajo costo y el fácil acceso en frente a la resonancia Magnética, pues un equipo de radiología convencional es de menor costo y es el equipo básico para cualquier puesto de salud.

ENSAYO – LAS MOMIAS GUANCHE Y SU IMPORTANCIA EN LA RADIOLOGIA Y LAS PRUEBAS DE ADN

Las islas canarias ubicadas en un archipiélago de España frente a la costa noreste africana, descritas como islas volcánicas, dentro de ella se encuentra Tenerife, la más grande allí se asentó antes de la conquista castellana una población llamada Guanche.

Por muchos años se vino realizando una investigación muy exhaustiva, arqueólogos y varios expertos en la materia encontraron cuerpos momificados en la isla, comenzaron un estudio de pruebas de ADN, Tomografía Computarizada de moderna tecnología a 21 momias guanches, “investigación que ha sido posible gracias a la colaboración del Museo Arqueológico Nacional, el Museo de Naturaleza y Arqueología de Tenerife, la Universidad de La Laguna, el Hospital Universitario Quirón Salud Madrid y Hospiten”. (Francesca Puig, 19/11/2020 rtve)

Dichos análisis dan a conocer unas grandiosas técnicas de momificación dentro de las cuales se descubren tres formas: el desentrañamiento, conservación y relleno.

El cuerpo era lavado minuciosamente con agua y con hiervas hasta que desapareciera cualquier impureza. La grasa de venado y mezclas de hiervas y piedras volcánicas ayudaban a frenar la putrefacción, después eran expuestos al sol por mas o menos 15 dias y se secaba con envolturas de cuero de ganado, luego eran llevados a cuevas casi invisibles, en donde el acceso a ellas era muy poco.

“El día 14 de diciembre de 2015 la momia guanche expuesta en el Museo Nacional de Antropología (MNA) fue trasladada al Museo Arqueológico Nacional (MAN), donde actualmente se conservan los bienes culturales arqueológicos procedentes de las Islas Canarias, tras realizarse un readscripción de colecciones entre museos estatales¹. Desde que se tuvo noticia del traslado, los técnicos del MAN comenzaron a preparar los trabajos relativos a sus condiciones de conservación, su embalaje y transporte y a su exposición en la nueva ubicación. Para ello se contó con la colaboración de los técnicos de la Subdirección General de Museos, del MNA, del Instituto del Patrimonio Cultural de España y del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.” (Teresa Gomez Espinosa, pag. 454)

Imagen 20: *Momias Guanche*



Tomada de: <http://www.man.es/man/dam/jcr:b52d94b8-6d8c-46c0-a7e7-af4c7f66bf4c/2018-bolman-37-29-espinoza.pdf>

Gracias a las imágenes obtenidas por la TC ha permitido evidenciar el estado de conservación de la parte interna y ver detalladamente la anatomía sin tener la necesidad de manipular el cuerpo.

El tejido subcutáneo se halla agrietado con un tono amarillento y pardo, igualmente los músculos. Es posible que todos los materiales utilizados dejen restos tanto en el exterior como en el interior del cuerpo. En el cráneo de evidencian rasgos de hombre, los dientes están bien conservados, sin ninguna pieza perdida. Se observa también que en cerebro no fue extraído pues se encuentran restos de este desecado. En la zona del tórax se identifican los pulmones y el corazón, en la parte abdominal está el hígado y los riñones; se encuentra también la medula y restos del saco dural dentro del canal raquídeo. Gracias a los datos obtenidos por la tomografía se logra aproximar una edad de 35-40 años.

Las patologías mas comunes eran los traumatismos por violencia a nivel frontal, así como la evidencia de infecciones orales y sinusitis.

En el estudio de ADN según Fregel “el genoma de esos primeros pobladores era de **origen norteafricano, mediterráneo y africanos subsaharianos**, "lo que demuestra que en el momento en que ocuparon Canarias, la población bereber ya era una mezcla de pueblos de gran diversidad. Gracias al estudio sabemos muchos detalles interesantes como, por ejemplo, que Tenerife o Gran Canaria probablemente tenían poblaciones grandes capaces de tener diversidad genética, mientras que otras como El Hierro o La

Gomera, o bien tuvieron problemas para adaptarse y perdieron muchos linajes, o bien, tenían poblaciones pequeñas"

Para finalizar, los avances tecnológicos son de gran ayuda para conocer más a fondo nuestros antepasados, su forma de vida, de actuar, sus rasgos físicos y hasta su forma de vestir, para el mundo es de gran importancia estos hallazgos pues desencadenan un sin número de investigaciones que aportaran muchos descubrimientos para la ciencia gracias a la tecnología.

Conclusiones

Se logra comprender que mediante la radiografía convencional se pueden identificar favorablemente las diferentes patologías a nivel de tórax y abdomen producidas por un arma cortopunzante.

Es fundamental para nosotros como futuros tecnólogos en radiología comprender y reconocer cada signo descrito en una radiografía de tórax y abdomen.

Encontramos grandes ventajas del uso de la radiografía convencional, la economía, su fácil acceso, la rapidez con que se obtienen los resultados y hoy en día más agilidad por los medios digitales, la importante información de la anatomía altamente para estructuras óseas, pero ayudan a determinar cuerpos extraños, neumonías, edemas abscesos.

Bibliografía

Cortes-Telles, Arturo, Morales-Villanueva, Carlos Enrique, & Figueroa- Hurtado, Esperanza. (2016). Hemotórax: etiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones. *Revista biomédica*, 27(3), 119-126. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v27i3.540>

Diaz, C. Sierra, I. Milanes S. Velosa, A. Diaz, R. (Abril/junio de 2017). Anatomía básica en la radiografía de Tórax. *Rev. Medica. Sanitas*, (20), p. 116-123. Recuperado de https://www.unisanitas.edu.co/Revista/63/CADiaz_et_al.pdf

Gomez, T. Carrascoso, J. Badillo, S. (15 de marzo de 2018). La momia guanche del Museo Arqueológico Nacional. De las fuentes históricas a la tomografía computarizada. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*. (37), p. 453 – 470. Recuperado de: <http://www.man.es/man/dam/jcr:b52d94b8-6d8c-46c0-a7e7-af4c7f66bf4c/2018-bolman-37-29-espinosa.pdf>

Navarro, E. (20 de junio de 2015) Neumoperitoneo [Mensaje en un blog]. Álbum de signos radiológicos. Recuperado de <https://albumdesignosradiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/>

Navarro Sanchis, E.L. (2015). Neumotórax. Signos radiológicos. <https://album-de-signos-radiologicos.com/category/pleura-diafragma-y-pared/neumotorax/>

Rojo, S. Wieshamm, N. (2018). Nociones de radiología. Catedra de medicina I
Recuperado de:

http://semiologiahnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2018/05/Nociones_de_Radiograf%C3%ADa_de_t%C3%B3rax_2018.pdf

Televisión TVE España, (2020) Islas Canarias Recuperado de

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

Vallecillo, A. (2011). Diagnostico Radiográfico de Neumotorax. *Revista medica de*

Costa Rica y Centroamerica. (598). Recuperado de:

<https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/598/art5.pdf>