

La Radiología Forense y sus Generalidades

Diana Lorena López

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en radiología e imágenes diagnósticas

Cali, Valle

2020

La Radiología Forense y sus Generalidades

Diana Lorena López

Director:

Eduar Henry Cruz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en radiología e imágenes diagnósticas

Cali Valle

2020

Resumen

La radiología forense constituye una pieza clave en las investigaciones realizadas, brindando herramientas y orientando a las autoridades para esclarecer los hechos frente a determinar la manera, mecanismo y causa de muerte.

Es así como la radiología convencional es muy importante entre muchas cosas, porque ayuda en la identificación de cuerpos extraños presentes en el cadáver, con la implementación del par radiológico el cual permite determinar con mayor exactitud la ubicación de los mismos; además de aquellas lesiones que estos pueda ocasionar dependiendo del área anatómica donde estén presentes.

En este orden de ideas, para describir estos hallazgos en las radiografías, se utilizan conceptos como radiolúcido y radiopaco para referirse a las distintas densidades y así poder diferenciar los cuerpos extraños, de las estructuras anatómicas normales. Es así como la radiología convencional es una técnica de elección en este tipo de casos, ya que tiene grandes ventajas frente a la utilización de otras técnicas de diagnóstico por imagen.

Palabras clave: radiología convencional, cuerpos extraños, radiolúcido y radiopaco.

Abstract

Forensic radiology constitutes a key piece in the investigations carried out, providing tools and guiding the authorities to clarify the facts in order to determine the manner, mechanism and cause of death.

This is how conventional radiology is very important among many things, because it helps in the identification of foreign bodies present in the corpse, with the implementation of the radiological pair which allows the location of the same to be determined with greater accuracy; in addition to those injuries that these may cause depending on the anatomical area where they are present.

In this vein, to describe these findings on radiographs, concepts such as radiolucent and radiopaque are used to refer to the different densities and thus be able to differentiate foreign bodies from normal anatomical structures. This is how conventional radiology is a technique of choice in this type of case, since it has great advantages over the use of other diagnostic imaging techniques.

Key words: conventional radiology, foreign bodies, radiolucent and radiopaque.

Contenido

Introducción.....	6
Objetivos.....	7
General.....	7
Específicos.....	7
Caso de estudio 6.....	8
Desarrollo del caso.....	9
1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.....	9
2. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnosticas....	12
3. En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.....	25
4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?.....	31
Importancia de radiología y las pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico).....	33
Conclusiones.....	36
Referencias Bibliográficas.....	37

Introducción

En los casos de muerte ocasionada por proyectil de arma de fuego, es la radiología convencional la indicada ya que entre otras cosas permite; realizar los estudios en tiempos cortos en comparación a técnicas como la tomografía computarizada (TC), o resonancia magnética (RM). Además permite identificar la presencia o ausencia de proyectiles alojados dentro del cadáver, esto gracias a que en la radiología convencional es evidente cualquier cuerpo extraño metálico por ser radiopaco (blanco).

En la radiología convencional, es necesario tener en cuenta el par radiológico, más aun ante la presencia de cuerpos extraños; lo que permita determinar su ubicación más exacta e identificar la estructura del cuerpo en la cual se encuentra alojado y las diferentes lesiones ocasionadas tales como el neumotórax, hemotórax, neumoperitoneo y las características radiológicas presentes en cada una de ellas.

De esta manera, la radiología forense permite recolectar información y pruebas que orientan a las autoridades responsables a realizar una adecuada resolución del caso y determinar la posible causa, manera y mecanismo de muerte.

Objetivos

General

- Integrar conceptos generales dentro de la resolución del caso clínico propuesto, que permita adquirir conocimientos de la radiología forense.

Específicos

- Identificar las estructuras radiolúcidas y radiopacas presentes en una radiografía de pelvis.
- Identificar la anatomía radiológica del tórax teniendo en cuenta el par radiográfico, y las características del hemotórax, neumotórax y nemoperitoneo.
- Determinar las ventajas de la radiología convencional en comparación a la resonancia magnética frente a la detección de cuerpos extraños.
- Identificar la importancia de la radiología y las pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico), en importantes descubrimientos como el hallazgo de las "momias Guanches".

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.

Desarrollo del caso

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

La radiología convencional, permite visualizar en una escala de grises la anatomía del cuerpo; pues los términos radiolúcido y radiopaco son utilizados para describir aquellas estructuras donde se absorben bien los rayos equis y en aquellas que no.

Radiolúcido: en la radiología convencional se ve de color oscuro, evidenciado en las estructuras poco densas donde los rayos x pueden atravesar fácilmente como aquellas cavidades que contiene gas o aire.

Radiopaco: en la radiología convencional se ve de color blanco, evidenciado en aquellas estructuras que tiene resistencia a ser traspasadas por los rayos equis e impiden que estos choquen contra la película radiográfica como el hueso y el metal.

En una proyección anteroposterior (AP) normal de pelvis tomándola como ejemplo, podemos evidenciar las diferentes densidades que en radiología convencional se les denomina radiolúcido y radiopaco de la siguiente manera:

Las estructuras óseas que conforman la pelvis (Ilion, isquion y pubis), y aquellas que se articulan con esta (cuerpos vertebrales, sacro y fémur) son radiopacas; esto quiere decir que son de un color más blanco debido a su alta densidad lo que permite menor paso de los rayos equis a través de estas estructuras. Pasa lo contrario con los tejidos blandos y el aire o gas contenido en el intestino; pues normalmente en la proyección anteroposterior (AP) son radiolúcidos, lo que quiere decir que se observan de color más oscuro por su baja densidad es así como permiten mayor paso de los rayos equis al atravesar estas estructuras.

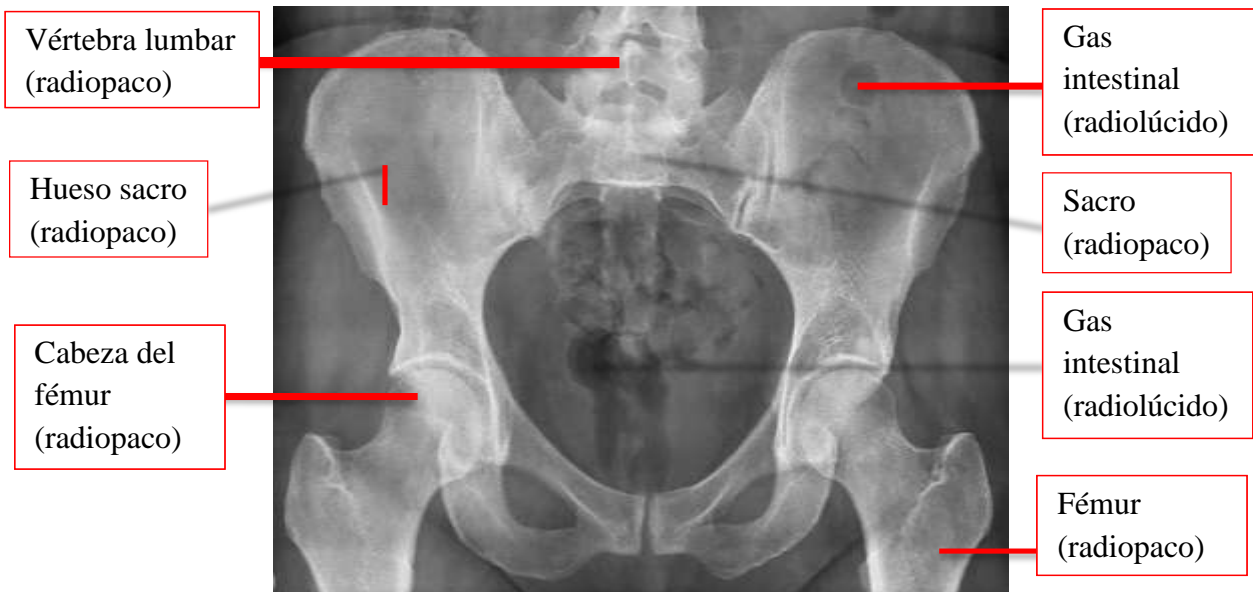


Imagen. Radiografía panorámica de la pelvis. *Pinterest*. Recuperado de <https://ar.pinterest.com/pin/391672498820943859/>

Ahora bien, en estudios radiológicos donde hay presencia de lesiones tumorales óseas como en la siguiente imagen que corresponde a un osteosarcoma con localización intertrocanterica del fémur, donde se puede evidenciar un área radiolúcida aunque cabe mencionar que muchas lesiones pueden resultar asintomáticas por tanto la radiografía resultará normal.

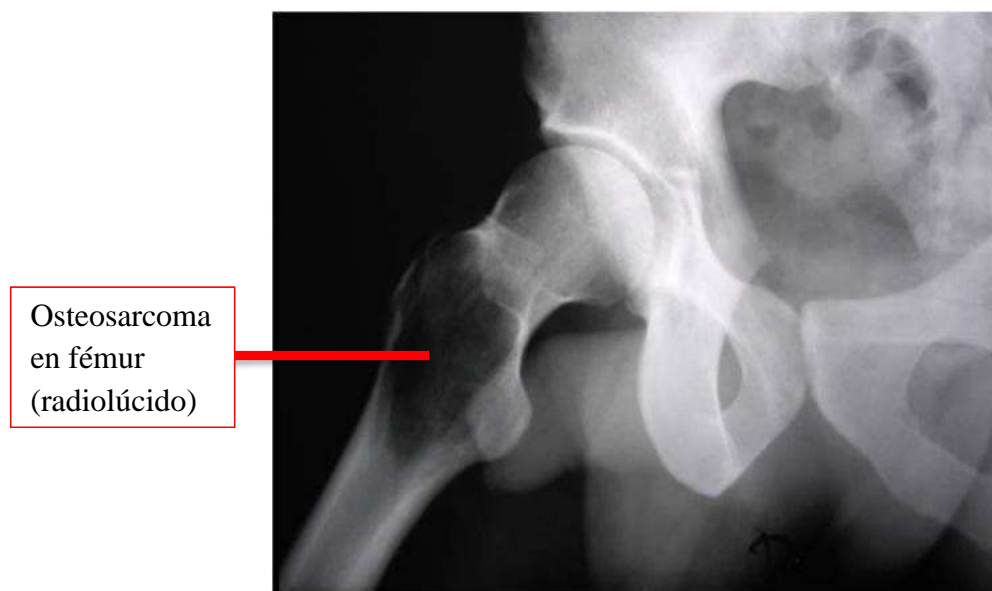


Figura 8A. Radiografía oblicua, con presencia de osteosarcoma en región intertrocanterica derecha. Presa, T & otros. (2008)

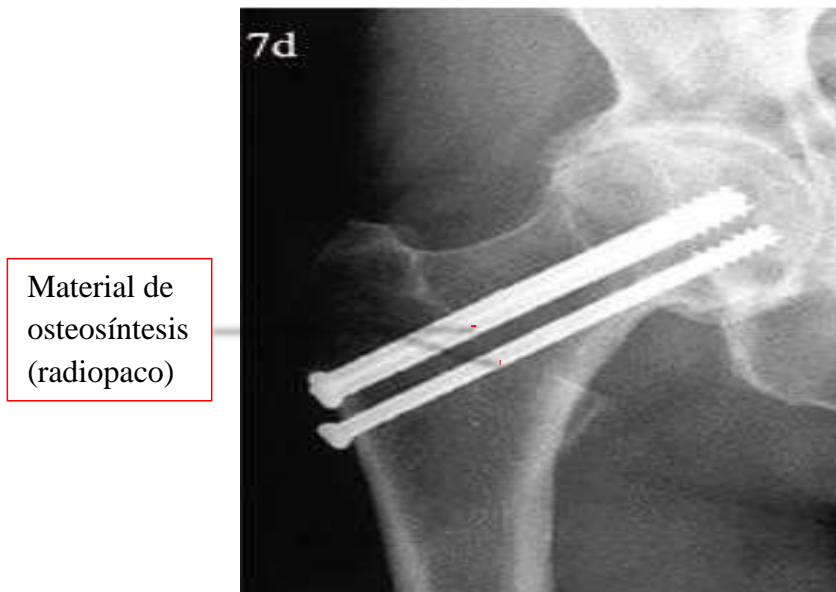


Figura 7d. Radiografía cadera anteroposterior (AP), fractura del cuello de fémur fijada con tornillos. García M, César, & Ortega T, Dulia. (2005). *Scielo*. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082005000200005>

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

Neumotórax: Es la presencia de aire en la cavidad pleural (espacio que separa la pleura parietal y la visceral), esto producido por una contusión o lesión a este nivel, ocasionando de esta manera un colapso pulmonar parcial o completo.

Es así como en la siguiente imagen nos explica esquemáticamente como el aire que se encuentra al exterior, ingresa al pulmón debido a ruptura (trauma o lesión) de la pared torácica y la pleura parietal la cual se encarga de recubrir internamente a la pared torácica; ingresando al pulmón ya que además de la pleura parietal, también se presenta ruptura de la pleura visceral la cual se encarga de recubrir al pulmón; provocando así un colapso que bien puede ser unilateral o bilateral lo cual determina su nivel de gravedad.

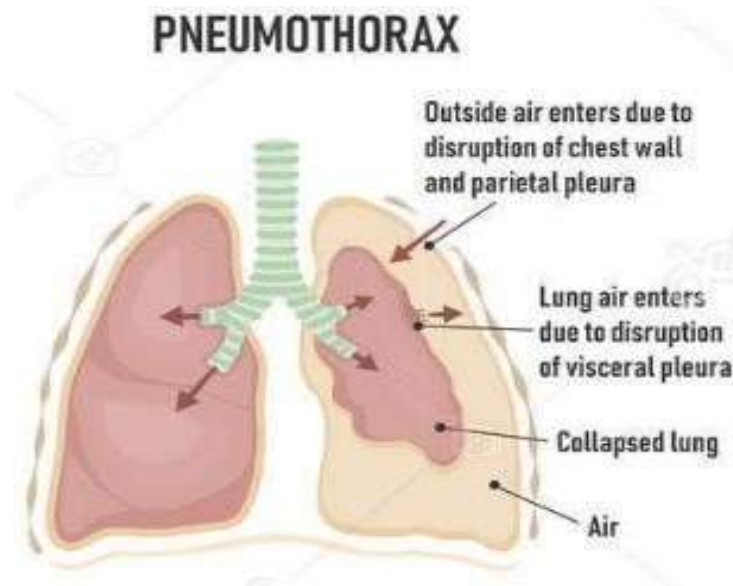


Imagen. Pulmones humanos con neumotórax. *Depositphotos inc.* Recuperado de <https://sp.depositphotos.com/portfolio-1105219.html>

Causas

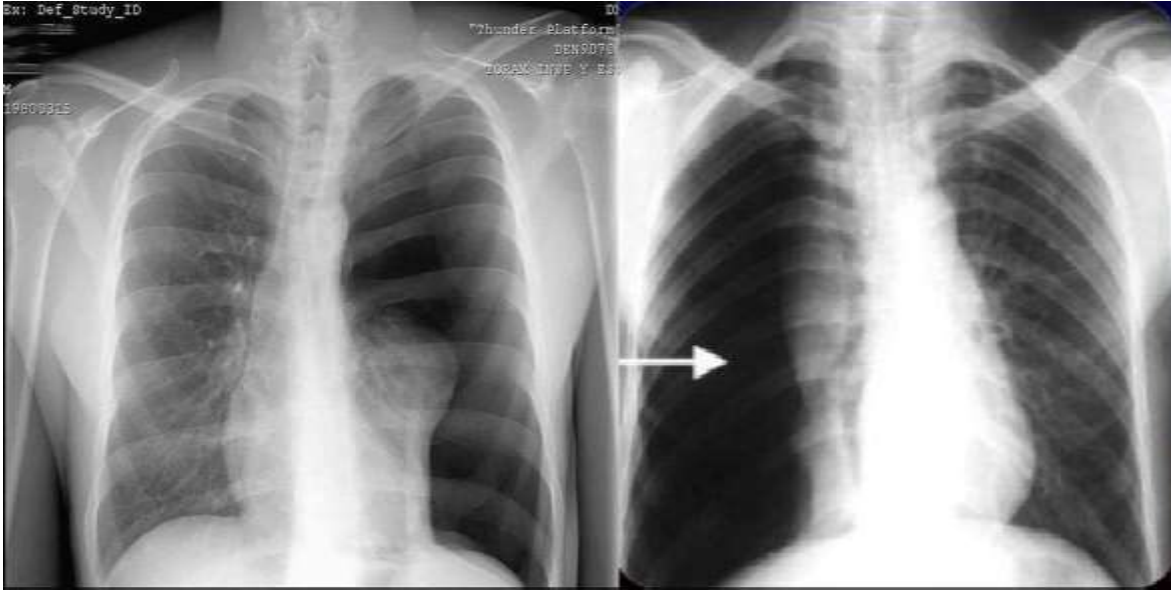
- Iatrogenia: aparece como consecuencia de maniobras o procedimientos invasivos realizados con fines ya sean diagnósticos o terapéuticos (punción, biopsias, acceso venoso central).
- Heridas por arma de fuego o arma blanca.
- Traumatismo: principalmente debido a fractura costal.
- Espontáneo: aparece sin necesidad de un trauma previo, puede ser cuando hay ausencia de enfermedad pulmonar o cuando hay presencia previa de la misma.

Síntomas

En algunos casos puede variar, desde ser asintomático, hasta presentar sintomatología en los pacientes tales como:

- Disnea

- Hipotensión
- Taquicardia
- Dolor torácico



Osses, Juan; M. & otros. (2003). *Comisión neumológica clínica*. Recuperado de http://www.ramr.org/articulos/volumen_3_numero_1/editoriales/editorial_rev_3_1_neumotorax.pdf

Características radiológicas

Radiología convencional: indicada en la valoración inicial del paciente en neumotórax, se realiza una proyección posteroanterior (PA), en espiración forzada y se acompaña también de una proyección en inspiración.

- Según la ubicación del neumotórax, este se visualiza radiolúcido en la imagen radiográfica.
- Se identifica la línea que corresponde a la pleura visceral.
- Disminución de la trama a nivel vascular del hemitórax comprometido y trama vascular notoria en el hemitórax opuesto.

- Puede presentar un colapso a nivel pulmonar que se puede ser de forma variable.
- Al tratarse de un neumotórax a tensión, el mediastino presenta un desplazamiento al hemitórax opuesto, además a nivel del diafragma presenta inversión o aplanamiento.
- A nivel de los espacios intercostales, puede presentarse ensanchamiento.

Tomografía Computarizada (TC):



Figuras 10. Tomografía computarizada con neumotórax derecho a tensión. Enriquez, O. (2013). *Imaging in trauma*

Esta técnica es considerada de mayor sensibilidad, pues con la utilización de una ventana pulmonar es la ideal y facilita la visualización del neumotórax; esta técnica complementa a la radiografía de tórax indicada en la valoración de neumotórax complicado y aquel denominado oculto, que se refiere a aquel que no es identificado en la radiografía de tórax; por lo cual y teniendo en cuenta su tamaño y localización se determinan según la clasificación de Wolfman en: aquellos donde el aire se esparce a lo largo de la pleura

(anterolaterales), en aquellos donde el aire pleural localizado anteriormente es mayor a 1 centímetro, y no se extiende a más de la mitad respecto a la línea coronal (anteriores).

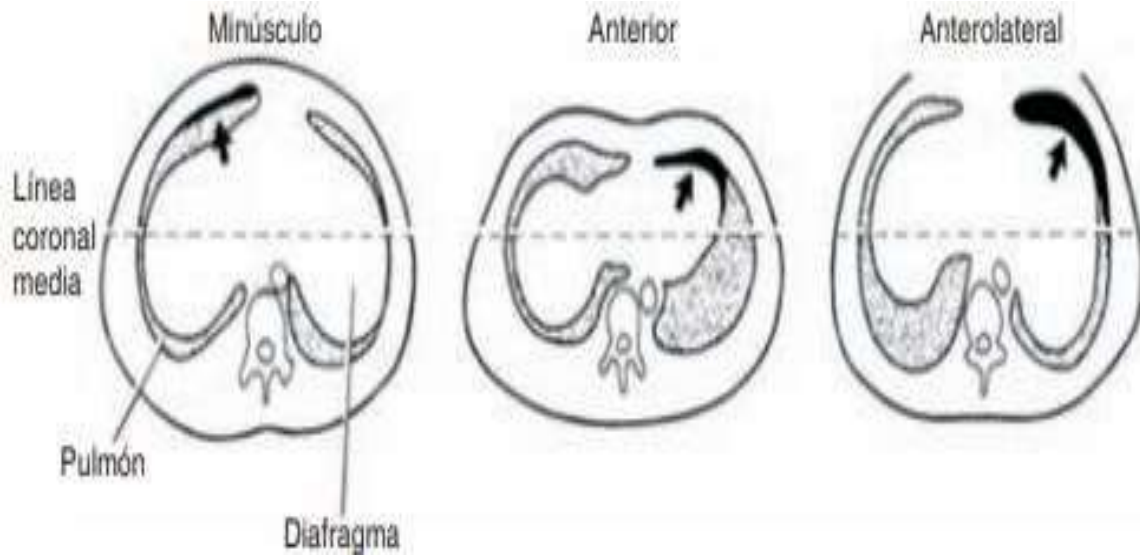


Figura 4. Clasificación de neumotórax oculto, según Wolfman. Carrillo, R; Sosa, J. (2011). *Medigraphic.org*

Por último, aquellos donde la colección de aire es aproximadamente de 1 centímetro que además son visualizados en no mayor a cuatro cortes consecutivos realizados en tomografía (minúsculos).

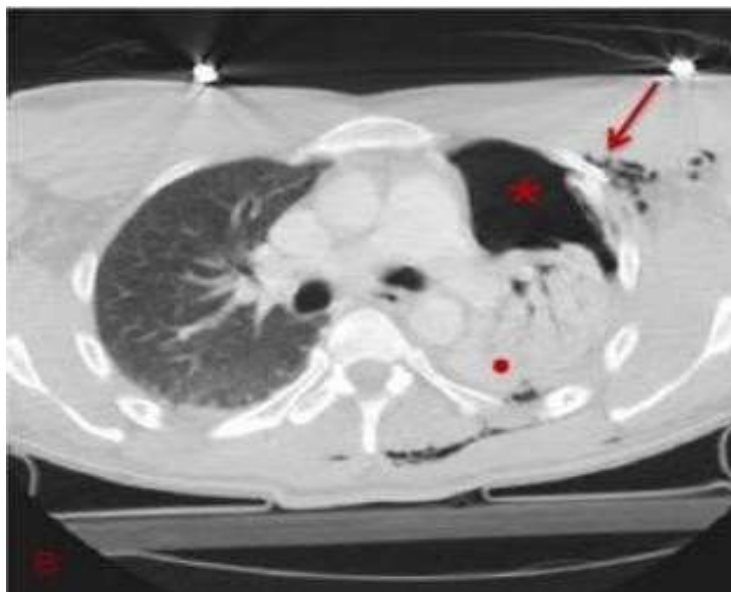


Figura 7. Tomografía con ventana pulmonar, con neumotórax anterior izquierdo. Rodríguez, M & otros. (s.f). *SERAM*.

Hemotórax: es la presencia de sangre en el espacio pleural, sin embargo en muchos casos cuando hay derrame pleural, en su evaluación inicial este líquido pleural puede tener una apariencia hemática y para que esto pase; el hematocrito debe ser mayor o igual al 5% es así como para determinar o diagnosticar un hemotórax en estos casos, el hematocrito en el líquido pleural debe ser mayor o igual al 50%.

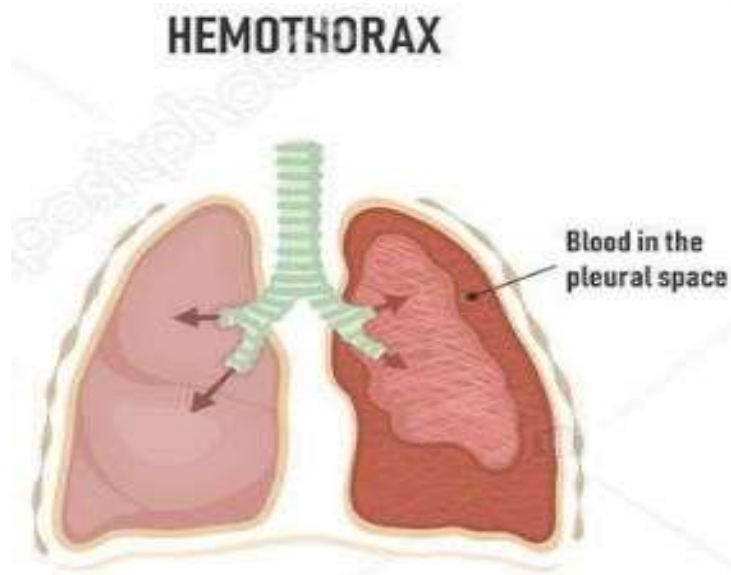


Imagen. Pulmones humanos con neumotórax. *Depositphotos inc.* Recuperado de <https://sp.depositphotos.com/portfolio-1105219.html>

En la imagen anterior nos explica esquemáticamente como en el caso del hemotórax, la sangre se alberga en el espacio pleural que es comprendido entre la pleura parietal y la visceral, producido ya sea por una lesión ya sea en la pared del tórax, en el parénquima, en los grandes vasos presentes en el mediastino, y demás estructuras subyacentes como el corazón, hígado, bazo o lesiones a nivel del diafragma. De esta manera provocando un colapso de uno o de ambos pulmones comprometido.

Causas:

- Traumatismo
- Heridas por arma de fuego o arma blanca

- No traumático (patologías como metástasis, enfermedades cardíacas o embolia pulmonar)
- Espontáneo: Por ruptura de un vaso sanguíneo intratorácico.
- Iatrogenia: aparece como consecuencia de maniobras o procedimientos invasivos realizados con fines ya sean diagnósticos o terapéuticos (punción, biopsias, acceso venoso central).



Figura 4. Radiografía de tórax anteroposterior AP, con hemotórax izquierdo. Rodríguez, M & otros. (s.f). *SERAM*.

Síntomas

- Dolor torácico
- Disnea
- Taquicardia
- Hipotensión
- Ansiedad



Fig. 6 Radiografía que muestra una colección líquida en la cavidad pleural izquierda. Arévalo, D & otros. (2005). Elsevier.

Características radiológicas

Rayos equis: esta técnica se utiliza en la atención inicial del paciente con una proyección posteroanterior (PA) del tórax, que permite realizar una valoración ante la sospecha o para la confirmación de un hemotórax, siguiendo las características que orientan al especialista para su diagnóstico.

- Esta técnica permite observar lesiones a nivel óseo (fracturas costales) que orientan al especialista para determinar la posible etiología del hemotórax.
- Si el volumen de sangre en el hemotórax es de 200 ml, este puede pasar desapercibido en la imagen radiográfica.
- En un hemotórax, el hemidiafragma comprometido, presenta una elevación con radiopacidad.

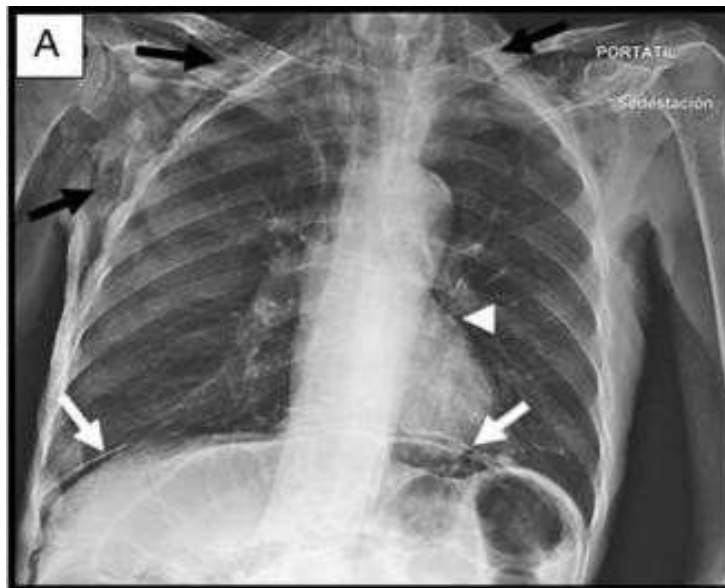
- Presenta una curvatura llamada "el signo del menisco" donde se presenta opacificación o aumento de densidad ya sea total o parcial de uno o ambos hemitórax, cuando el volumen de sangre es mayor a los 200 ml.
- El ángulo costodiafrágico comprometido presenta borramiento cuando el volumen es igual a 200 ml.
- El mediastino que se encuentra en el hemitórax comprometido, presenta un desplazamiento al hemitórax opuesto.

Tomografía Computarizada (TC): es la técnica estándar, complementaria para la radiografía de tórax la cual permite valorar con mayor exactitud el volumen y compromiso a nivel pulmonar, dependiendo de la coagulación que presente la sangre la atenuación de la sangre puede estar entre 35 a 70 Unidades Hounsfield; pues en este caso su representación en la imagen tomográfica puede ser similar al agua como una colección de densidad baja, además la tomografía es de vital importancia para planificar un posible manejo quirúrgico.



Figuras 11. Tomografía computarizada con extenso hemotorax izquierdo. Enriquez, O. (2013). *Imaging in trauma*.

Neumoperitoneo: es la presencia de aire o gas que se puede localizar ya sea a nivel peritoneal y retroperitoneal o en la pared de alguna estructura, debido a perforación de víscera hueca la cual se convierte en una de las causas más frecuentes. Hay casos en los que el neumoperitoneo no requiere de un tratamiento quirúrgico, por ejemplo el que se genera a causa de procesos como la ventilación mecánica que se le da al paciente, entre otras causas. Es así como a este tipo de neumoperitoneo se le denomina benigno, asintomático o idiopático, que de hecho se considera una complicación poco frecuente, pero que incluye algunos factores de riesgo que se pueden relacionar con su aparición, como lo es el tiempo prolongado de la ventilación mecánica, algún tipo de enfermedad pulmonar existente y presiones altas de las vías aéreas.



Figuras 1- A. Radiografía de tórax portátil, con presencia de neumomediastino y neumoperitoneo. Sanchez, S & otros. (2017). *Bronconeumología*.

Causas

- **Iatrogenia:** aparece como consecuencia de maniobras, intervenciones quirúrgicas realizadas con fines ya sean diagnósticos o terapéuticos.

- Traumatismo: en el caso de estudio presenta una herida encontrada en hemitórax derecho.
- Espontáneo: aparece por rotura de una víscera hueca o presencia de una patología (diverticulitis, apendicitis, úlcera gastroduodenal,)
- Otras: patologías respiratorias, ventilación mecánica, neumotórax, vigorosa reanimación cardiovascular y medicamentos.

Síntomas

- Náuseas
- Vomito
- Dolor abdominal entre otros

Características radiológicas

Radiología convencional: la proyección posteroanterior (PA) en bipedestación de abdomen con rayo horizontal y tórax también en bipedestación es la ideal y permite valorar inicialmente el neumoperitoneo arrojando características y signos como la visualización de una línea radiolúcida que aparece a nivel subdiafragmático derecho y el signo de Rigler caracterizado por presencia de aire a ambos lados de la pared gástrica o de las asas intestinales, otros signos muy comunes son:

- Signo del ligamento falciforme: la línea falciforme realza en presencia de abundante neumoperitoneo y se superpone a la pared anterior del hígado extendiéndose así hasta el ombligo aproximadamente.

- Signo del triángulo: es la presencia de aire que se acumula entre el peritoneo y dos o tres asas intestinales formando un triángulo que se observa de una densidad más baja.
- Signo del hígado hiperlúcido: cuando hay presencia de aire o gas entre el hígado y la pared abdominal, se produce una disminución de la radiopacidad del hígado formándose así este signo radiográfico.
- Signo de la cúpula: a nivel del cardiomediastino, se presenta horizontalmente una radiolucencia generando este signo indicativo de neumoperitoneo.



Figura 7. Radiografía de abdomen en decúbito supino, encontrándose el signo del triángulo, signo de la doble pared o Rigler y signo del hígado hiperlúcido. Basterrechea, F. (2012). *SERAM*



Fig. 6 Radiografía de tórax PA, con Signo de la cúpula. Basterrechea, F. (2012). *SERAM*

Tomografía Computarizada (TC): es la técnica estándar y considerada la más sensible para detectar este tipo de complicaciones, pues gracias a reformateo multiplanar que se realiza postproceso y la utilización de medios de contraste se puede aplicar fases como la parenquimatosa, permite aumentar significativamente su capacidad diagnóstica que entre otras cosas es indispensable para planificar un posible manejo quirúrgico.



Fig. 11- TC abdomen y pelvis contrastado con signo del ligamento falciforme. Basterrechea, F. (2012). *SERAM*

Al momento de querer localizar una perforación es importante tener muy en cuenta determinar ciertas características que confirman su presencia tales como el defecto en la pared de la víscera comprometida, además de extravasación de aire o contraste cuando este se ha administrado por vía oral, pues referente a la pared se presenta un engrosamiento y adicional una importante captación de medio de contraste endovenoso junto con cambios de tipo inflamatorios presentes en los tejidos cercanos o adyacentes.

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

Teniendo en cuenta que el caso de estudio, se realizó una proyección anteroposterior (AP) de tórax, donde se observa un cuerpo extraño lineal y una proyección lateral donde se apreció un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros; nos podemos dar cuenta como el par radiológico es importante para una correcta evaluación, permitiendo así crear mentalmente una imagen tridimensional de la anatomía del cuerpo y una ubicación más acertada ante la presencia de cuerpos extraños y proyectiles, es así como cabe mencionar aquellas ventajas que nos ofrece la utilización del mismo tales como:

- Permite identificar el cuerpo extraño radiopaco alojado en el hemitórax derecho.
- Permite la ubicación del cuerpo extraño con una mayor exactitud.
- Permite determinar a nivel de que estructura se encuentran alojado el cuerpo extraño.
- Permite determinar la posible trayectoria si el cuerpo extraño se tratase de un proyectil.

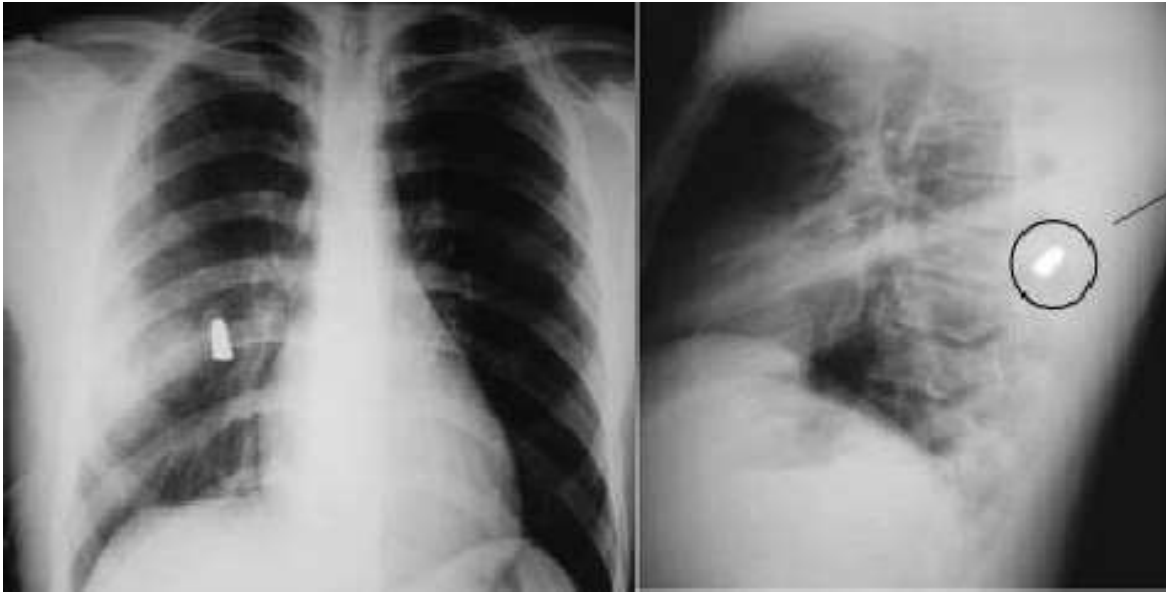


Figura 8-9 y 8-11. Radiografía de tórax con presencia de proyectil de arma de fuego. Ruiz-Speare; J, O. (2006) .Docplayer

De esta manera y conociendo los beneficios que trae el par radiológico no solo en este tipo de casos sino a nivel general, podemos detallar todas aquellas estructuras presentes a nivel del tórax y la ubicación de las mismas con mayor claridad; pues debemos tener presente que no solo se trata de realizar el estudio sino de conocer la anatomía radiológica y de esta manera tener la capacidad de reconocer con más exactitud la ubicación del cuerpo extraño, además de hacernos una idea de la lesión que este pudo haber ocasionado y por ende la posible causa de muerte.

Anatomía radiológica del tórax

Proyección Posteroanterior (PA)

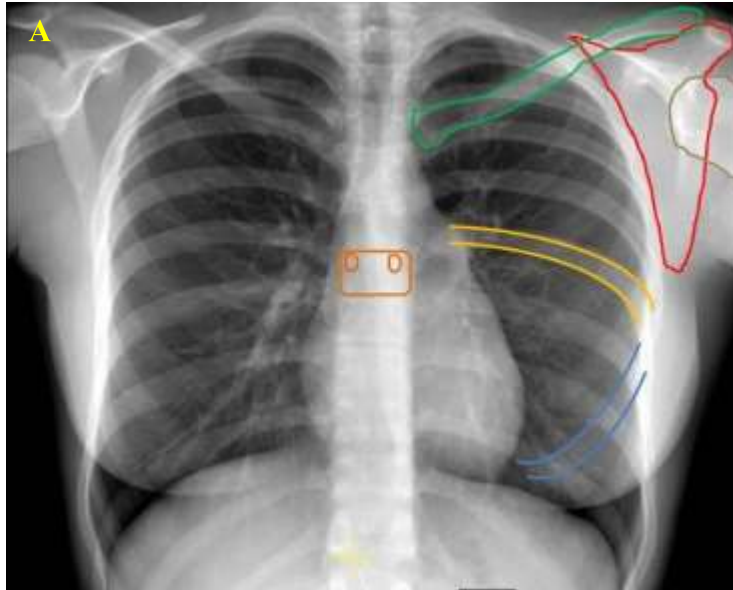
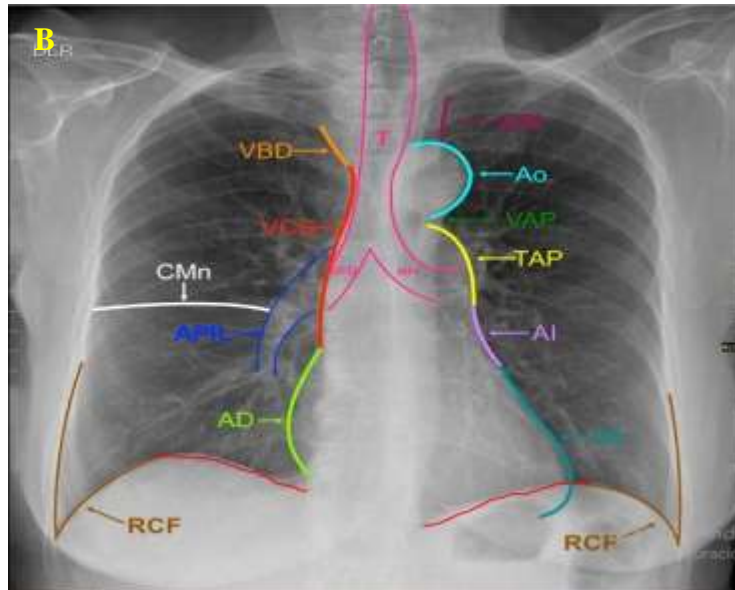


Figura 1. Esquema de estructuras óseas en radiografía de tórax. (2014). Duran, I; Martín, L; Dinu, L; Garcés, E; Pérez, M; Eguizábal, C; Santa, S. (A)

En la imagen (A) están las estructuras óseas que encontramos a nivel del tórax, estas son:

- Clavícula (**verde**) las cuales deben estar equidistantes a las apófisis espinosas vertebrales y escápula (**rojo**) encontramos una a cada lado, estas últimas deben proyectarse por fuera de los campos pulmonares.
- Vértebras (**naranja**), esta se debe observar mínimamente a través de la silueta cardíaca.
- Arcos costales o costillas, son 12 piezas en su totalidad, con una buena inspiración se debe observar de 9 a 10 arcos posteriores (**amarillo**), las cuales se ven más nítidos y los arcos anteriores de las costillas (**azul**).



Ulloa L; Lozano A; Durán J; Arévalo O. (2014). Radiografía de tórax proyección posteroanterior.

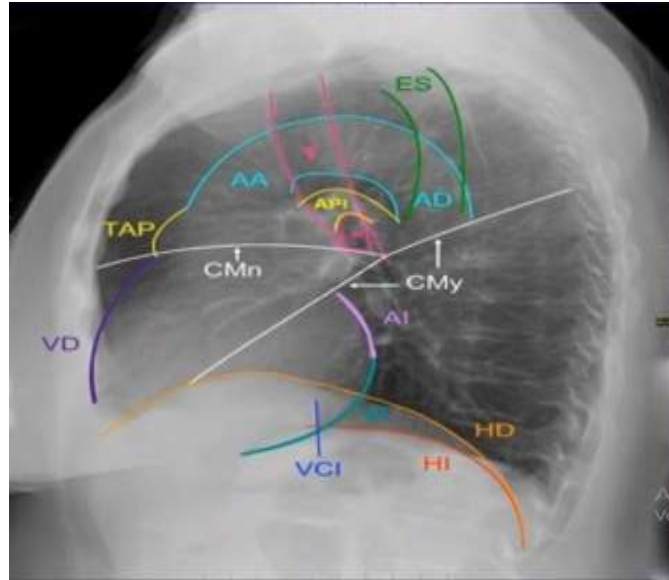
En la imagen (B), que pertenece a una proyección anteroposterior (AP) podemos ubicar las demás estructuras que comprenden el mediastino y que se visualizan en la radiografía de tórax así:

- Tenemos una columna de aire que corresponde a la tráquea (T), es central y algo desplazada a la derecha, a nivel del cayado aórtico.
- A nivel de T4 se encuentra la carina y es a este nivel aproximadamente que se divide la tráquea formando dos bronquios principales, el bronquio fuente derecho (BFD) y el bronquio fuente izquierdo (BFI), en la división de estos dos bronquios se forma un ángulo llamado ángulo carinal que mide alrededor de 40 - 60°.
- Al lado derecho del mediastino vamos a encontrar en su parte superior del tórax a la vena braquiocéfálica derecha (VBD), o también llamada innominada la cual se une con su opuesta formando la vena cava superior (VCS) que al igual que la cava inferior (VCI) drenan en la aurícula derecha (AD).

La parte izquierda del mediastino encontramos, más superiormente:

- La arteria subclavia izquierda (**ASI**), la cual nace directamente del cayado de la aorta (**Ao**)
- La aorta ascendente (**AA**) en la proyección posteroanterior es medial, luego encontramos el cayado o botón aórtico.
- La ventana aorto-pulmonar (**VAP**) que es el espacio entre el botón aórtico (**Ao**) y la vena pulmonar. En esta proyección la aorta descendente es posterior (**AD**).
- Tronco arteria pulmonar (**TAP**), que a nivel del cayado de la aorta se bifurca en arteria pulmonar derecha (APD) y arteria pulmonar izquierda (API) estas a su vez se bifurcan en tronco anterior (TA) y tronco inferior, ascendente o interlobar (**TI**).
- Luego observamos la orejuela de la aurícula izquierda (**AI**) y más inferior al reborde del ventrículo izquierdo (**VI**).
- En la radiografía de tórax se visualizan las cúpulas diafragmáticas, la derecha más alta que la izquierda por la posición del hígado y lateralmente están los senos o recesos costo frénicos laterales (**RCF**), los cuales se deben incluir en su totalidad.
- Debajo de la cúpula diafragmática izquierda podemos observar la cámara gástrica, clave al momento de diferenciar la proyección posteroanterior PA de la anteroposterior AP, ya que en esta última no se evidencia.

En la proyección lateral, podemos evidenciar las siguientes estructuras, las cuales solo se nombrarán debido a que en la proyección anteroposterior ya fueron explicadas.



Doctor sin doctorado. (2018, Julio 07). Interpretación de radiografía: análisis sistemático. [Vídeo].

Mediastino medio

- Tráquea (T)
- Aorta ascendente (AA)
- Arteria pulmonar izquierda (API)
- Tronco de la arteria pulmonar (TAP)
- Reborde del ventrículo derecho (VD)
- Orejuela de la aurícula izquierda (AI)
- Reborde del ventrículo izquierdo (VI).

Mediastino posterior

- Esófago (ES)
- Cayado aórtico y Aorta descendente (AD).

Diafragmas

- Los hemidiafragmas derecho (**HD**) e izquierdo (**HI**) contactan con las paredes costales, el derecha más alto 1.5 – 2 centímetros del izquierdo por la posición del hígado.

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

- En este caso de estudio, la radiología convencional resulta muy útil primeramente porque es una técnica con mayor disponibilidad y accesibilidad en la mayoría de centros de salud.
- Tiene un bajo costo frente a los estudios de Resonancia Magnética (RM) la cual tiene un alto costo.
- La radiología convencional, maneja tiempos muy cortos en la realización de los estudios, lo que resulta muy ventajoso en la priorización en la atención de pacientes o realización de estudios en cadáveres en desastres; en cambio la resonancia magnética maneja tiempos prolongados.
- La radiología convencional permite detectar cuerpos extraños que al ser metálicos se evidencian radiopacos (blancos), y con la utilización del par radiológico permite orientar sobre la ubicación del mismo, mientras que en la resonancia magnética es una contraindicación portar algún tipo de material ferromagnético ya que esta técnica no utiliza la radiación sino magnetismo, pues en este estudio de caso se encontró material radiopaco lo que indica que puede pertenecer a un proyectil u objeto metálico por tanto no se podría realizar estudio de resonancia.

- La radiología convencional, ayuda a documentar aquellos elementos o material probatorio, que sirven como evidencia al ser presentados ante los tribunales y de esta manera preservar la cadena de custodia.

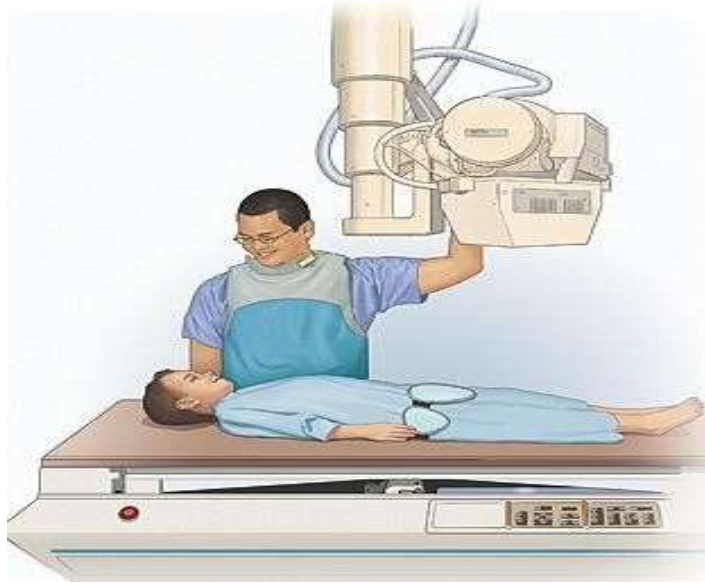


Figura. Radiografía e imagen para el diagnóstico. López Valera, José. (2015) .*Blogspot*

Importancia de la radiología y las pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico)

Las momias Guanches

Las personas, a lo largo del tiempo se han buscado la realidad de las cosas es así como se han soportado en investigaciones arduas, utilizando elementos de gran importancia como fósiles, cuerpos o cualquier elemento que sirva para descifrar los hallazgos. Este es el caso de la ambiciosa investigación realizada a un maravilloso hallazgo de "momias Guanches", en este documental podemos confirmar una vez más que la radiología se ha convertido en parte fundamental de las diferentes investigaciones, pues desde su descubrimiento ha sido herramienta de apoyo tanto para la ciencia como para la salud. La importancia de la radiología en este caso radica en permitir, que aún en nuestra actualidad podamos conocer un poco más sobre una población de aborígenes que vivió hace cientos de años atrás y orientar y brindar información de gran relevancia a la ciencia y a los investigadores, al momento de realizar los estudios en aquellas "momias Guanches" encontradas y conservadas para descubrir mucho más que una excelente técnica de momificación, una historia detrás de este impresionante hallazgo.

Es así como mediante la utilización de importantes técnicas como la Tomografía computarizada (TC), permitió entre otras cosas, estudiar la anatomía de estos cuerpos momificados permitiéndole a los especialistas; primero que todo confirmar de que si se trataba de un ser humano y que al momento de realizar el scout view de cuerpo completo, su composición esquelética se conservaba intacta; determinando de esta manera que posiblemente pudo pertenecer a una clase alta en la sociedad. Además, que este individuo no murió violentamente como normalmente determinaron los investigadores que había sido la causa más frecuente de muerte en la mayoría de esta población, en especial el género masculino.

Aquellos hallazgos a nivel óseo también pudieron ser evidenciados utilizando reconstrucciones tridimensionales en restos óseos en los cuales se enfatizaron en el estudio de varios cráneos, en especial uno de ellos el cual tenía depresiones óseas que por sus características llevo a los especialistas a concluir que se trataba de un trauma violento y muy probable causa de muerte de la persona a la cual perteneció, que al igual que este; otros cráneos presentaban traumatismos y orificios causados por herramientas que habían sido utilizadas como defensa o como medio de ataque o supervivencia, estas lesiones encontradas tenían las características de haber sido propiciadas con objetos como piedras y lanzas entre otros; además habían evidencias plasmadas a nivel óseo de emplastos o curaciones que se le realizaban a aquellos que sobrevivían a estos traumas.

Un hallazgo aún más sorprendente que lograron revelar mediante esta técnica tomográfica y sus múltiples herramientas de reconstrucción fue determinar que el cuerpo aún conservaba estructuras internas tales como corazón, pulmones, riñones, hígado, vísceras y musculatura, pues adicional a esto su dentadura se conservaba intacta; pues teniendo en cuenta estos hallazgos que hasta el momento se lograron podemos decir que la radiología ha permitido estudiar este cuerpo y los demás restos con la gran ventaja de manipular la imagen virtualmente y reproducirla cuantas veces sea necesario sin necesidad de estropear o dañar el cuerpo, de esta manera mantenerlo intacto para que siga siendo admirado a través del tiempo.

Adicional a esto, resaltar la gran importancia de la radiología porque además de todo lo mencionado, a partir de un cráneo de una momia del barranco de Erques que fue estudiada previamente por varios investigadores, realizar una impresión tridimensional del cráneo mediante una reconstrucción por tomografía computarizada con el objetivo de obtener los detalles óseos necesarios para reconstruir su rostro y hacerse una idea de cómo había sido esta persona en vida,

logrando resultados sorprendentes al simular con otro tipo de materiales todo lo que concernía a la expresión facial, músculos y demás detalles anatómicos a este nivel.

Ahora bien, la radiología hizo parte de grandes hallazgos en esta importante investigación; pero no se debe dejar a un lado la importancia que significaron aquellas pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico) realizadas por la Universidad de la Laguna, a estos cuerpos momificados, ya que si bien podemos ver que a los restos se le realizaron pruebas con lo cual lograron determinar que esta población aborígen de Canarias eran similares a poblaciones antiguas norteafricanas, confirmando orígenes bereber con genética previa a la llegada de poblaciones árabes. De esta manera lograron hacer pruebas en el cabello del cuerpo momificado dando como resultado que este databa de la misma época a la cual pertenecía la momia por tanto no había sido alterado a través del tiempo como se llegó a pensar; pues es así como las pruebas genéticas son tan importantes ya que con los estudios realizados descifraron en gran parte el posible origen de esta población aborígen y determinar que por el hecho de haber sido una población vecina a Egipto de ahí el conocimiento sobre técnicas como las momificaciones y similares a las egipcias con la diferencia que eran mejoradas.

Los investigadores lograron deducir mediante las pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico) realizadas a los restos, que en la actual población de los canarios el 30 y el 50% de ellos tendrían un ancestro de origen aborígen, dando por terminada la investigación mediante la cual obtuvieron grandes e importantes resultados gracias a la radiología y las pruebas de ADN realizadas a estos cuerpos momificados que quedarán como evidencia de aquella población que existió y sigue estando presente en la historia.

Conclusiones

Como tecnólogos en imágenes diagnósticas, debemos tener en cuenta la importancia que tiene cada una de las técnicas utilizadas en la radiología forense y sus ventajas frente a diferentes casos como la valoración de cierto tipo de lesiones y conocer las características que estas puedan presentar. Su gran utilidad frente a otras técnicas en cuanto a la identificación de cuerpos extraños y su gran importancia frente a los diferentes casos de índole médico-legales, ya que brinda herramientas importantes en la resolución de los mismos.

Pues la radiología se ha convertido en soporte para determinar no solo lesiones o patologías sino que ha permitido tener muchas aplicaciones que sirven como apoyo para aquellos especialistas, investigadores y a la ciencia en general para realizar grandes descubrimientos que servirán a través del tiempo como beneficio para la humanidad.

Es así como la radiología en conjunto con las pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico), permitieron determinar el origen de esta población que existió hace cientos de años y que gracias a ellas, en nuestra actualidad podemos saber que fueron cuerpos reales que pertenecieron a personas de carne y hueso que vivirán para la historia.

Referencias bibliográficas

- Arévalo, D; Ramón, J; Medina, J; Barnica, V; Alfaro, K; Mesa, H. (2005). Hemotórax masivo espontáneo. Elsevier. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-hemotorax-masivo-espontaneo-13082161>
- Carrillo Esper, R; Sosa García, J; Carrillo Córdova, J; Carrillo Córdova, L. (2011). Neumotórax oculto Una entidad frecuente y poco reconocida en la Unidad de Terapia Intensiva. *Medigraphic*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2011/ti112h.pdf>
- Cortes, A; Morales, C; Figueroa, E. (2016). Hemotórax: etiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones. *Revista biomédica*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2016/bio163d.pdf>
- 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>
- Cruz Cuéllar, H; E. (2019). *Virtopsia "Radiología Forense"*, Colombia.
- Del Cuja, J., Pedraza, S. y Gayete, A. (2010). Radiología esencial. Madrid, ES: Editorial medica Panamericana. Recuperado de
- García M, César, & Ortega T, Dulia. (2005). ELEMENTOS DE OSTEOSINTESIS DE USO HABITUAL EN FRACTURAS DEL ESQUELETO APENDICULAR: EVALUACION

RADIOLOGICA. *Revista chilena de radiología*, 11(2), 58-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082005000200005>

García-Porrero, J. A., & Hurlé, J. M. (2013). Anatomía humana. Madrid, ES: McGraw-Hill,

Recuperado

de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=11046021&pg=44>

Guzmán, S. (29 de noviembre de 2020). [Video]. [Página de Facebook]. Recuperado el 07 de diciembre de 2020, de

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

Moreno. R. (2006). Neumotórax, hemotórax, empiema. Hospital Universitario La Princesa.

Recuperado de https://www.revistadepatologiaspiratoria.org/descargas/pr_9-2_101-103.pdf

Ortiz, José; A. (2014). Neumoperitoneo: principios básicos. Medigraphic. Recuperado de

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc144x.pdf>

Peñalver, C; Lorenzo, M; Sánchez, F. (s.f). Neumotórax. *Neumosur.net*. Recuperado de

<https://www.neumosur.net/files/EB04-55%20neumotorax.pdf>

Presa, T; Fernández, G; Ocón, M; Bárcena, E; Pena, I; Manzano, M. (2008). Lesiones tumorales óseas de la pelvis y la cadera adulta: hallazgos en TC y RM. *SERAM*. Recuperado de

http://seram2008.seram.es/modules.php?name=posters&file=viewpaper&idpaper=2059&idsection=2&in_window=&forpubli=

Rodríguez Eiriz M; Calvo Rado, N; Barrero Varón, S; Roing Egea, P; Palmer Sans, M. (s.f).

Traumatismo torácico: estudio mediante TCMD de las lesiones de la vía aérea y el parénquima pulmonar. SERAM. Recuperado de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/55/53>

Ruiz-Speare; J, O. (2006) .*Docplayer*. Heridas por proyectil de armas de fuego. Recuperado de

<https://docplayer.es/88308523-Heridas-por-proyectiles-de-armas-de-fuego.html>

Sánchez, C. (03 de mayo de 2019). Citar Facebook – Referencia Bibliográfica. *Normas APA (7ma*

edición). <https://normas-apa.org/referencias/citar-facebook/>

Sánchez, S; Sanz, J; Rubio, D. (2017). Neumoperitoneo como complicación de ventilación

mecánica no invasiva. *Archivos de bronconeumología*. Recuperado de

<https://www.archbronconeumol.org/es-neumoperitoneo-como-complicacion-ventilacion-mecanica-articulo-S0300289617300522>

Trujillo, P & Trujillo, G (2015). Medicina forense. Recuperado de [https://elibro-](https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/40328?page=1)

[net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/40328?page=1](https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/40328?page=1)

Vásquez, M; Rueda, C. (s.f). Manejo del neumotórax. *Hospital Universitario Virgen de la*

Victoria. Recuperado de

<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/neumotor.pdf>