

Los Grandes Avances en la Radiología Forense

Presentado por:

Lilibeth Casas Chavarro

Director

Eduar Henry Cruz

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia-UNAD

Escuela de la ciencia de la salud -ECISALUD

Tecnología En Radiología E Imágenes Diagnósticas

Diplomado Radiología Forense

Bucaramanga Santander

2020

Dedicatoria

A mi hijo Juan Felipe Botia Casas, porque es mi inspiración y quien me da la fortaleza para seguir luchando.

Lilibeth Casas Chavarro

Resumen

Durante los últimos años, técnicas modernas en imagenología han sido pioneras en medicina forense. La resonancia magnética y, especialmente, la tomografía computarizada multicorte están incrementando su implementación en las evaluaciones post mortem. Estas técnicas no invasivas pueden aumentar su uso, y eventualmente, reemplazar la autopsia tradicional. Adicional a las técnicas radiológicas, los métodos para escanear superficies en tres dimensiones y la fotogrametría son usados para la documentación de los hallazgos externos del cuerpo. Para realizar una autopsia mínimamente invasiva, otras herramientas han sido desarrolladas, tales como la biopsia y la angiografía post-mortem. Análogo al uso clínico de la biopsia y la angiografía, estas técnicas permitirán tomar muestras de tejido post-mortem, para posteriores análisis, y evaluar el sistema vascular. Con el uso de estos métodos, se puede realizar una documentación de casos forenses independiente del investigador, de forma objetiva y mínimamente invasiva que contribuya a mejorar la calidad de las investigaciones en patología forense.

Palabras Claves: Virtopsia, necropsia, Humanización, protección radiológica.

Abstract

In recent years, modern imaging techniques have been pioneering in forensic medicine. Magnetic resonance imaging and especially tomography computerized multislice are increasing their implementation in post-mortem evaluations. These non-invasive techniques can increase their use, and eventually, replace the traditional autopsy. Additional to techniques radiology, methods for scanning surfaces in three dimensions and Photogrammetry are used for documentation of the external findings of the Body. To perform a minimally invasive autopsy, other tools have been developed, such as biopsy and post-mortem angiography.

Analogous to the clinical use of biopsy and angiography, these techniques will allow take post-mortem tissue samples, for further analysis, and evaluate the vascular system. Using these methods, investigator-independent forensic case documentation can be conducted in an objective and minimally invasive manner that helps improve the quality of investigations in forensic pathology.

Key Words: Virtopsy, necropsy, Humanization, radiological protection.

Tabla de contenido

Introducción	6
Objetivos	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Caso de estudio 6. Integración de conceptos	9
Actividades para desarrollar	10
Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis... ..	10
¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo?	
Argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.....	12
En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.....	25
Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?.....	26
Conclusiones	31
Bibliografía	32

Lista de figuras

Figura 1	10
Figura 2	11
Figura 3	13
Figura 4	15
Figura 5	17
Figura 6	18
Figura 7	20
Figura 8	21
Figura 9	22
Figura 10	23
Figura 11	24
Figura 12	25

Introducción

Traumatismo torácico es todo aquel que se produce sobre la caja torácica, afectando a la misma, pulmones, corazón, grandes vasos intratorácicos y/o resto de estructuras mediastínicas. Su importancia radica en la gran cantidad de órganos y grandes vasos vitales a los que pueden afectar. Con lo que se puede asociar con una mortalidad aproximada del 10% y son causa fundamental de muerte en el 20-25% de los poli traumatizados. En nuestro medio la causa más frecuente son los accidentes de tráfico, seguidos de las caídas, por ello la gran mayoría de los mismos corresponden a traumatismos torácicos cerrados. Por ello con el siguiente trabajo lo que se busca es dar a conocer de una manera más profunda cada una de las lesiones que se pueden producir en dichos traumatismos.

Objetivos

Objetivo general:

- Poder identificar cuerpos extraños alojados en cadáveres que estén en medio de una investigación, y así poder determinar causa y origen de muerte.

Objetivos específicos:

- Determinar la importancia de la radiología en el momento de atención a pacientes politraumatizados.
- Resaltar la importancia de la radiología convencional en la radiología forense “virtopsia”

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.
2. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo? Argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.
3. En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.
4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?

Actividades para desarrollar

Defina Radiolúcido y Radiopaco Apoyándose en una Imagen Radiográfica de Pelvis.

El término Radiolucidez y Radiopacidad tiene que ver con el color de la imagen, todas las imágenes diagnósticas: radiografías, tomografías, resonancias, incluso la gammagrafía se da en blanco negro y tonos de grises, o sea, entre el blanco y el negro la mayor cantidad de grises.

Radiolúcido: Es aquel término que se emplea en la acentuación de los rayos X (equis), es decir, son tejidos blandos y que por tanto permiten el paso de la luz. Es todo aquel cuerpo que se deja atravesar por la energía radiante o de los Rayos X (equis). Es decir todo lo que se visualiza de color negro.

Radiopaco: todo cuerpo que ofrece resistencia a ser atravesado por los rayos X (equis) y es visible en la radiografía como una zona blanca. Esto sucede porque la estructura tiene resistencia, absorbiendo o repeliendo a los rayos X, por lo que impide que los rayos choquen contra la película radiográfica.

Figura 1.

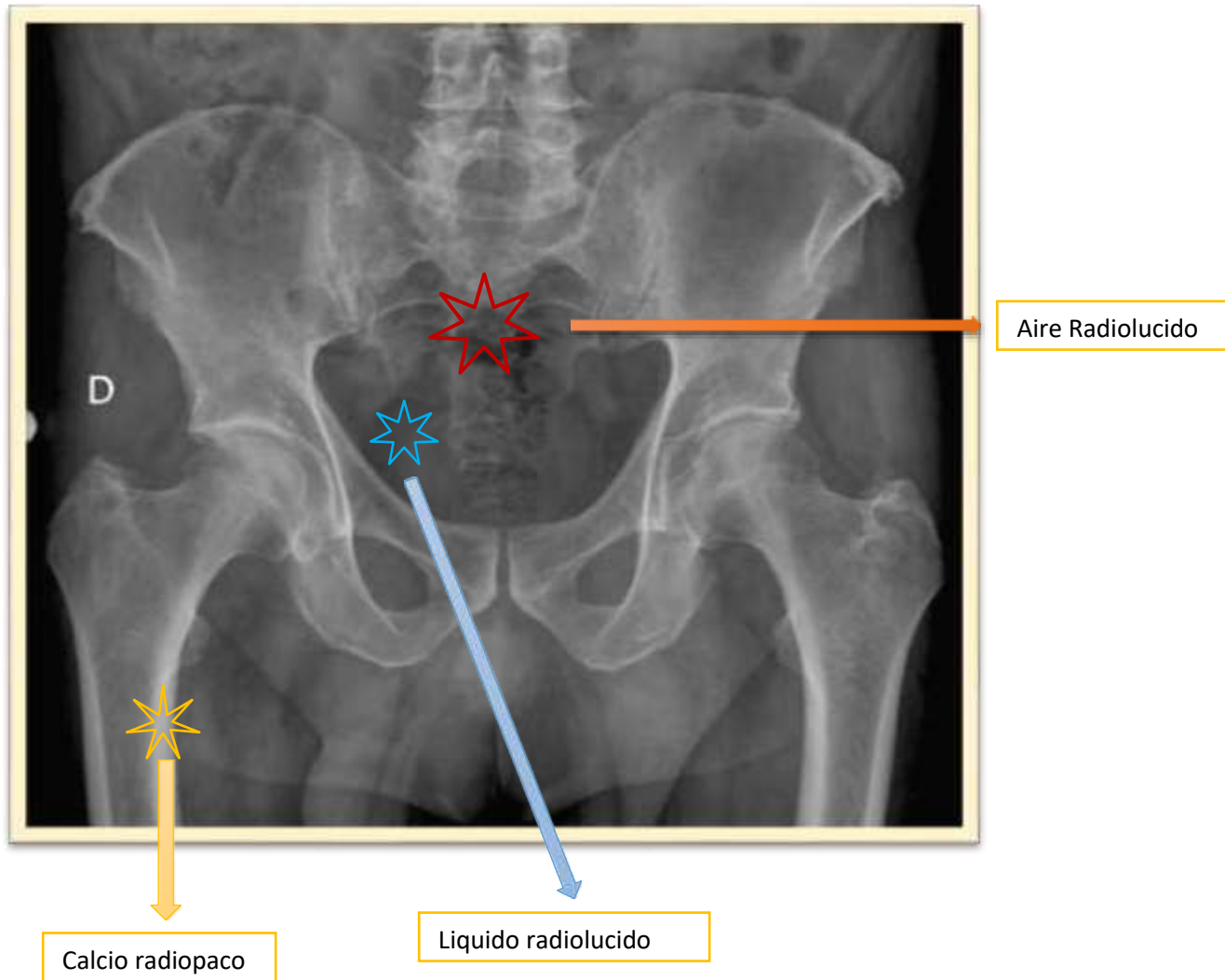
Espectro de densidades

Nota: Imagen en las que se observar y determinar claramente la escala de grises y blancos.



Figura 2*Radiografía de pelvis y acetábulo Ap.*

Nota: Imagen radiológica donde se puede identificar claramente las estructuras radiolúcidas y radiopacas. Adoptado de unidad de anatomía por imagen. Radiografía de pelvis y acetábulo <http://publicacionesmedicina.uc.cl/ImágenesTMT/34.html>



¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo?

Argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.

Hemotórax: El hemotórax se define como la presencia de sangre en el interior del espacio pleural procedente de una rotura o laceración vascular. El sangrado puede provenir tanto de lesiones torácicas como de lesiones abdominales (lesiones hepáticas o esplénicas con rotura diafragmática). El hemotórax a tensión se produce cuando la acumulación de sangre en el interior de la cavidad pleural supera la cantidad de un litro y se acompaña de inestabilidad hemodinámica. En la radiografía de tórax en bipedestación, se aprecia aumento de densidad del hemitórax afecto, que no borra los contornos vasculares, con signo de menisco. En la Tomografía, el hemotórax es fácilmente detectable ya que presenta valores de atenuación en el rango de 35 - 70UH (el derrame pleural reactivo no superará las 15UH) aunque éstos pueden variar en función del tiempo de evolución del sangrado. Los coágulos podrían alcanzar valores de hasta 50 - 90UH. Se pueden observar distintas fases de degradación de la sangre en el interior de la cavidad pleural, que muestran un aspecto “en capas”, el llamado efecto hematocrito. En casos de sangrado activo, los valores obtenidos son similares a los alcanzados en los grandes vasos torácicos adyacentes.

Figura 3*Radiografía Tórax Ap.*

Nota: Radiografía de tórax en la cual se evidencia claramente un hemotórax masivo es decir la presencia de sangre en la cavidad pleural izquierda, estos neumotórax se producen principalmente por traumatismos como son caídas de altura, lesiones por mecánica de aplastamiento del tórax y heridas por arma de fuego o arma blanca que penetren el tórax. Imagen tomada de artículo de medicina Topdoctors España. <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/hemotorax>



Neumotórax: Se define como la presencia de aire en el espacio pleural, la entrada de aire en la cavidad pleural causa un mayor o menor colapso del pulmón con la correspondiente repercusión en la mecánica respiratoria e incluso en la situación hemodinámica del paciente, la tomografía es el estudio de preferencia ya que gracias a ellas nos permite estudiar el neumotórax traumático en toda su magnitud.

Entre los signos radiológicos de un neumotórax encontramos: línea fina claramente definida la parte superior de la línea se en curva hacia el ápex pulmonar, hiperclaridad, secundaria a un espacio interpleural, habitualmente existe desplazamiento mediastino, aplanamiento de la curva diafragmático, ausencia de vasos entre el límite del pulmón y la pared torácica, hallazgos menos frecuentes encontramos una banda de aire en la cisura menor, apariencia de doble diafragma, signo de la silueta cardiaca, signo del seno profundo, signo de la doble pared, signo de doble diafragma, signo del hemitórax hiperclaro, signo del margen nítido, signo de la banda medial.

Tipos de Neumotórax

Neumotórax espontáneos:

Son aquellos que ocurren sin iatrogenia o traumatismo previo. A su vez se dividen en diferentes subgrupos.

a. Primario o idiopático: se incluyen en este subgrupo los neumotórax que ocurren en pacientes sin enfermedades o condiciones pulmonares subyacentes.

b. Secundario: se incluyen en este subgrupo los neumotórax que ocurren en pacientes con enfermedades o condiciones pulmonares subyacentes. La enfermedad más frecuentemente

asociada es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) pero también se observan neumotórax secundarios a procesos infecciosos, tumorales o la fibrosis quística.

c. Catamenial: se incluyen en este subgrupo los neumotórax en relación al ciclo menstrual. En algunas clasificaciones las incluyen dentro de los neumotórax secundarios si bien no siempre tienen patología pulmonar subyacente.

Neumotórax adquiridos

a. Neumotórax postraumático: se incluyen todos los neumotórax ocurridos tras traumatismo cerrado o abierto.

b. Neumotórax iatrogénico: se incluyen los neumotórax secundarios a procedimientos diagnósticos o terapéuticos.

Figura 4

Radiografía Tórax Ap.

Nota: Radiografía de tórax, donde se observa la línea pleural que delimita el parénquima pulmonar identificado con las flechas negras, y también podemos observar la ausencia de trama vasculobronquial identificado con flechas rojas. Tomado de Diagnostico911.org Portal Educativo dedicado a divulgar Casos y Artículos de Impacto en Diagnostico por Imágenes desde 2015 de forma directa proveniente de la Práctica Clínica Diaria. Recuperado de <https://diagnostico911.org/neumotorax/>

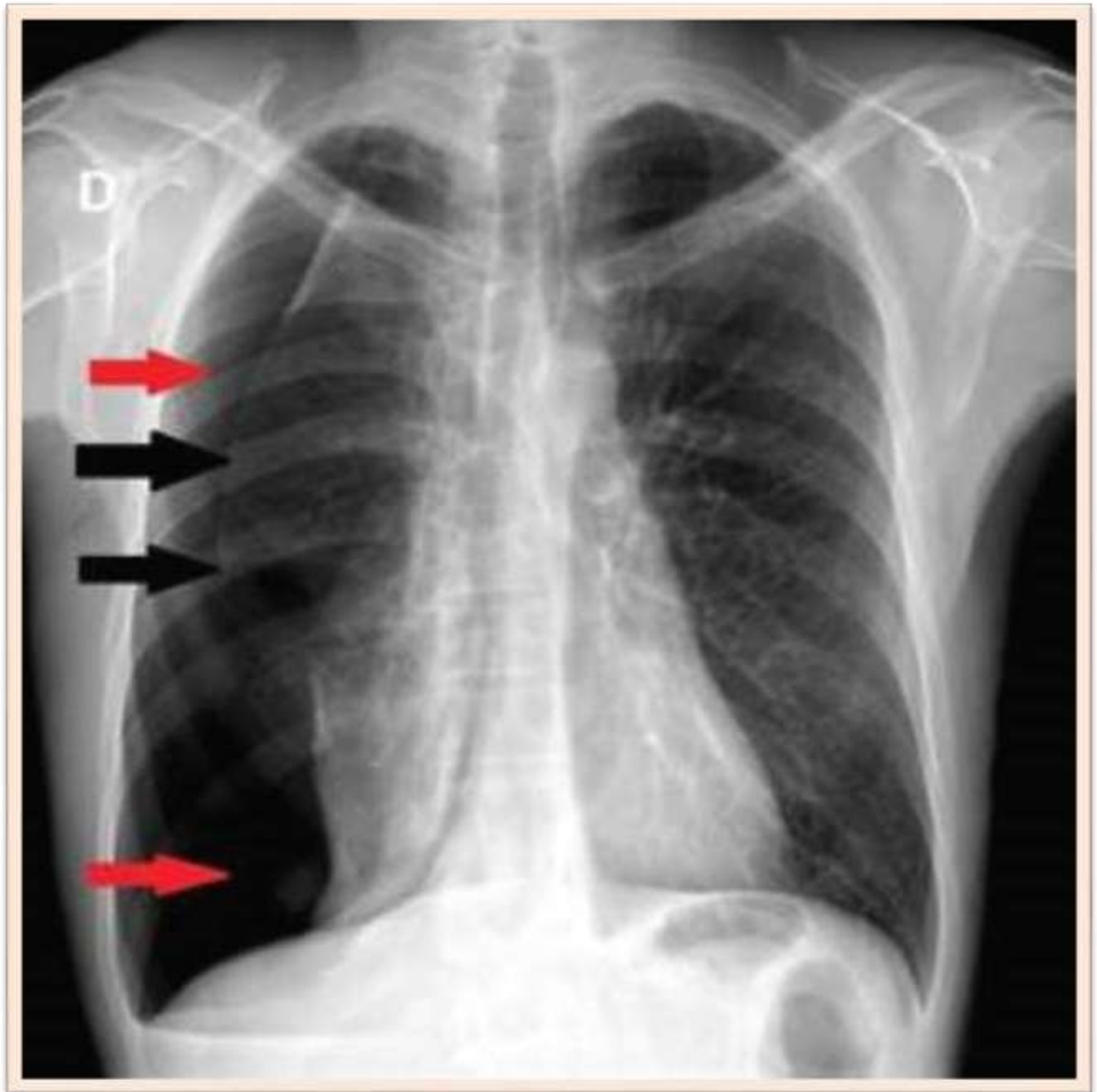


Figura 5*Radiografía Tórax*

Nota: Radiografía de tórax, donde se observa expansión pulmonar post inserción de tubo de tórax. Flecha roja muestra pequeño neumotórax persistente, flecha negra señala el equipo biomédico y el círculo rojo señala enfisema subcutáneo. Tomado de Diagnostico911.org Portal Educativo dedicado a divulgar Casos y Artículos de Impacto en Diagnóstico por Imágenes desde 2015 de forma directa proveniente de la Práctica Clínica Diaria. Recuperado de

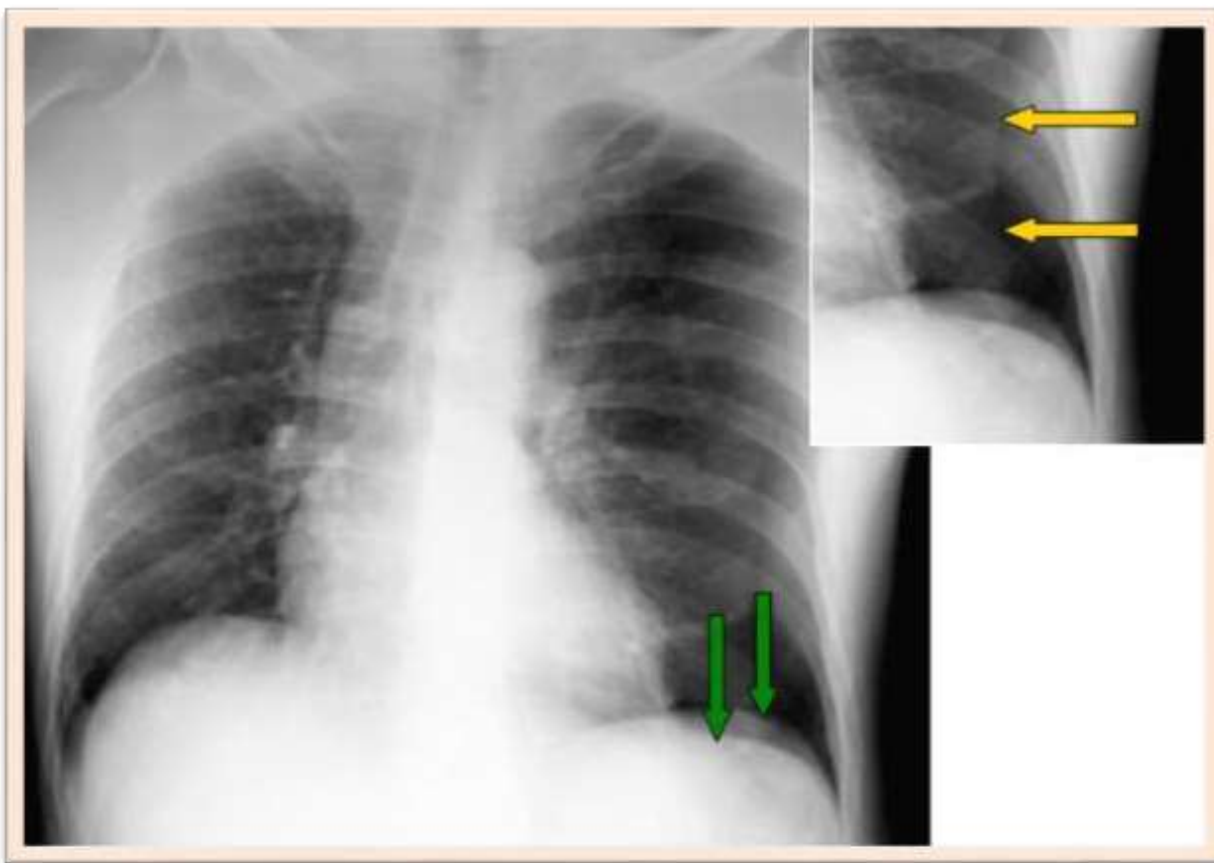
<https://diagnostico911.org/neumotorax/>



Figura 6*Radiografía Tórax Ap.*

Nota: Radiografía de tórax, Signo de neumotórax en la radiografía anteroposterior, en decúbito supino. Un pequeño neumotórax de localización anterior puede pasar desapercibido; cuando el neumotórax perfila el surco costofrénico anterior da lugar a una imagen de doble diafragma (flechas verdes) que nos debe hacer sospechar la presencia del neumotórax. En este caso también puede verse la línea pleural (flechas amarillas) por la extensión lateral del neumotórax. En otros pacientes, el signo del doble diafragma puede ser el único signo de neumotórax. Ilustración 6. Navarro Sanchis, E. L. (2015). Signo del doble diafragma.

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



Neumoperitoneo: En una radiografía simple de abdomen, cuando hay gas en el lumen intestinal se delimita la superficie mucosa de las asas intestinales y la superficie serosa no se visualiza por estar en contacto con otras estructuras de similar densidad (serosa de asas adyacentes, pared abdominal, órganos sólidos, omento.). Cuando existe neumoperitoneo, se genera una hipodensidad por fuera de las asas intestinales, lo que sumado al gas endoluminal, permite identificar claramente ambas superficies y aparece el signo de Leo Rigler (El signo de Leo Rigler, conocido también como el signo de la "doble pared", corresponde a la visualización de ambas superficies de la pared intestinal, por la presencia de gas en contacto con ellas, tanto en el interior del asa como por fuera de ésta, por presencia de neumoperitoneo).

Diagnóstico

Puede realizarse mediante:

Radiografía de tórax con el paciente en posición de pie, en la que se visualiza una colección de aire con forma de semiluna situada bajo las cúpulas del diafragma.

Radiografía de abdomen con el paciente en posición de decúbito lateral izquierdo o en decúbito supino.

Sin embargo el estudio más sensible y específico es **la tomografía computada**.

Figura 7*Radiografía Tórax Ap.*

Nota: Radiografía posteroanterior de tórax en bipedestación. En la cual se Observa un neumoperitoneo que desplaza ambas cúpulas diafragmáticas y rechaza las vísceras abdominales.

Elsevier. Cirugía española. Ilustrado como Imagen. Recuperado <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-neumoperitoneo-secundario-barotrauma-tras-accidente-S0009739X1200173X>



Figura 8

Radiografía Abdomen Ap.

Nota: Radiografía de abdomen AP. Neumoperitoneo. En la imagen A. Paciente en decúbito dorsal. Aumento de la transparencia en ambos flancos. Imagen B. Paciente de pie o en bipedestación. El aire libre en la cavidad peritoneal se hace evidente en ambos espacios subfrénicos. Adoptado de unidad de anatomía por imagen. (s.f.). Radiografía de abdomen Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/707065210227601731/>



Figura 9*Radiografía Abdomen Ap. Signo del Triangulo*

Nota: Radiografía de abdomen AP. Signo de neumoperitoneo en la radiografía simple de abdomen. El aire, cuando se acumula entre tres asas o entre dos asas y el peritoneo, se presenta como un triángulo de baja densidad. En la imagen se observa un triángulo que se identifica con la flecha en un paciente con perforación intestinal. Tomado de Navarro, E. L. (2015, 20 de junio). Neumoperitoneo. La web de semiología radiológica en español. <https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/>

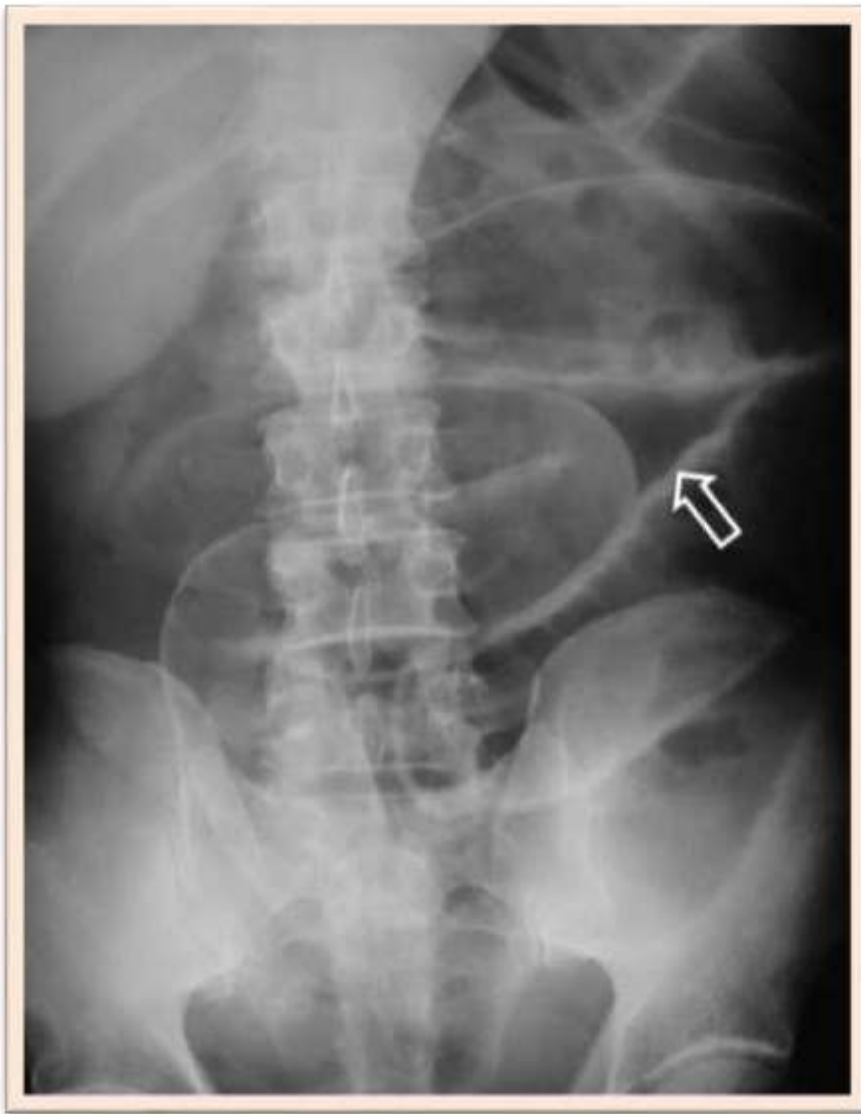


Figura 10*Radiografía Abdomen Ap. Signo del Ligamento falciforme*

Nota: Radiografía de abdomen simple, en presencia de neumoperitoneo abundante, el gas rodea al ligamento falciforme por ambos lados o lo delimita por uno, de forma que el ligamento aparece como una línea superpuesta a la parte medial del hígado, paralela a la columna se indican con las flechas. Tomado de Navarro, E. L. (2015, 20 de junio). Neumoperitoneo. La web de semiología radiológica en español.

<https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/>

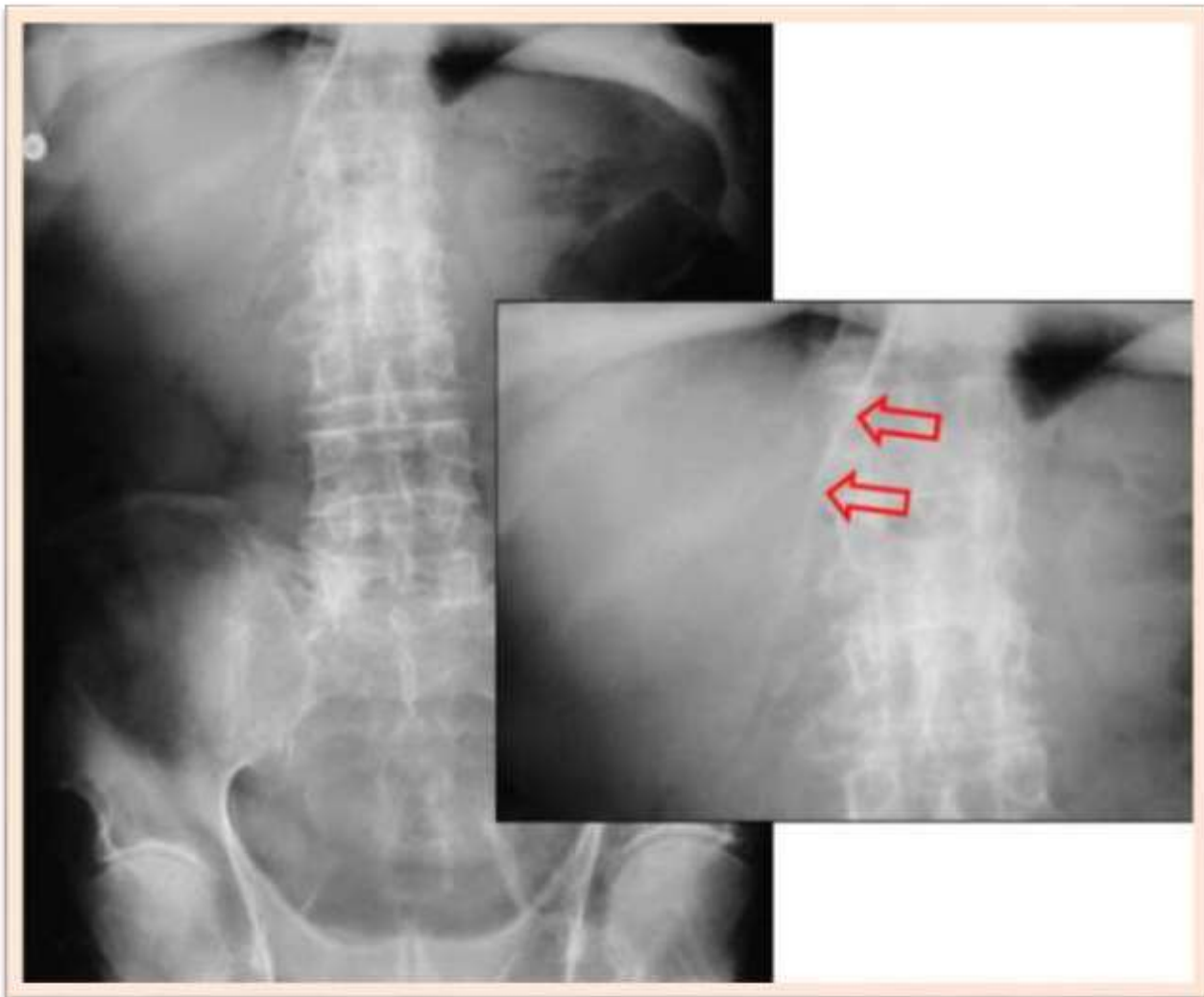
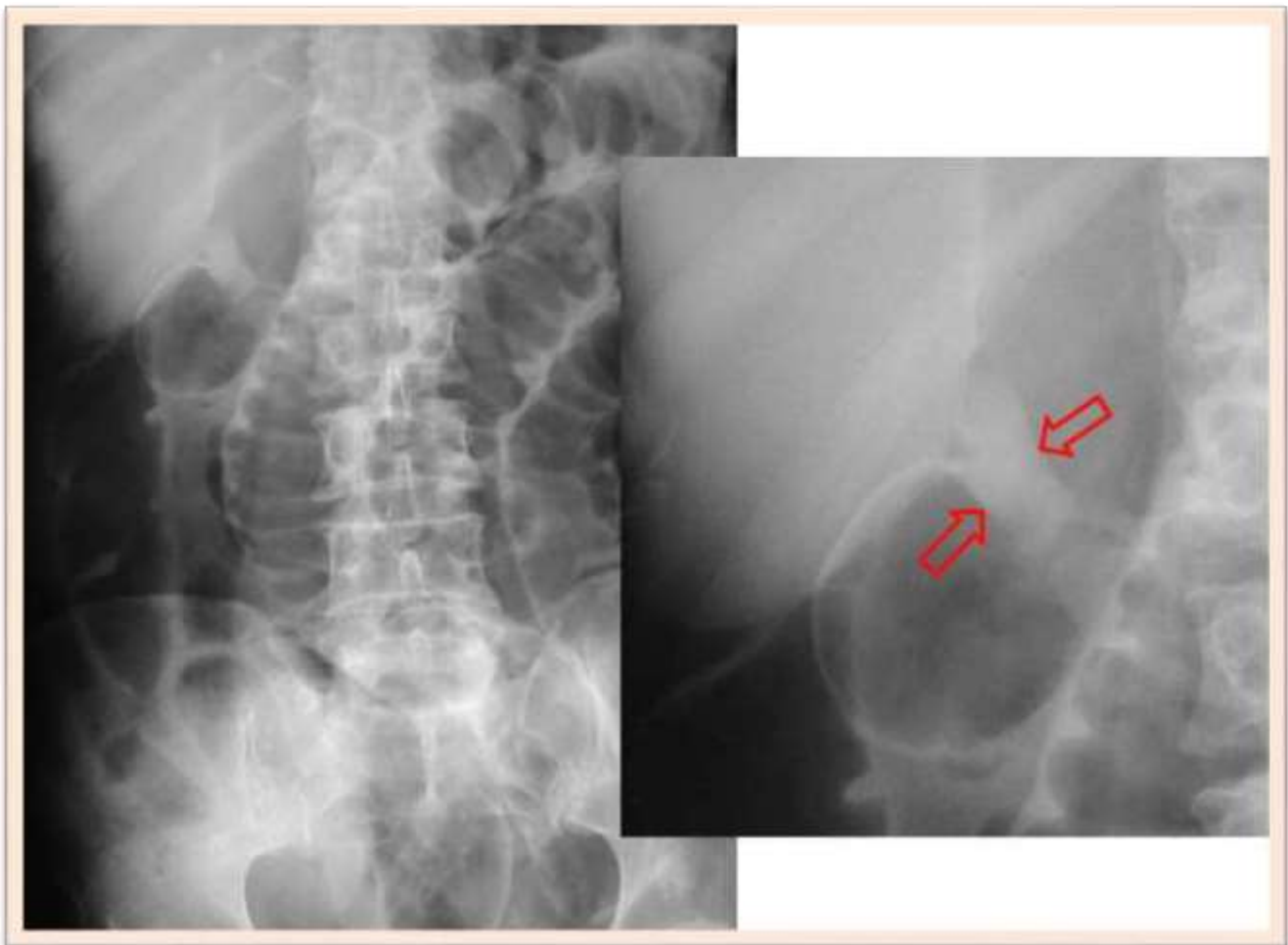


Figura 11*Radiografía Abdomen Ap. Signo del Ligamento teres*

Nota: Imagen en la que se puede evidenciar el segmento extrahepático de los ligamentos teres en la radiografía simple de abdomen, es un signo de neumoperitoneo moderado o masivo. 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 como se muestra con las flechas. Otras veces sólo es visible el margen inferolateral y, en vez de una banda, se ve una interfase bien delimitada. Tomado de Navarro, E. L. (2015, 20 de junio). Neumoperitoneo. La web de semiología radiológica en español.

<https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/>



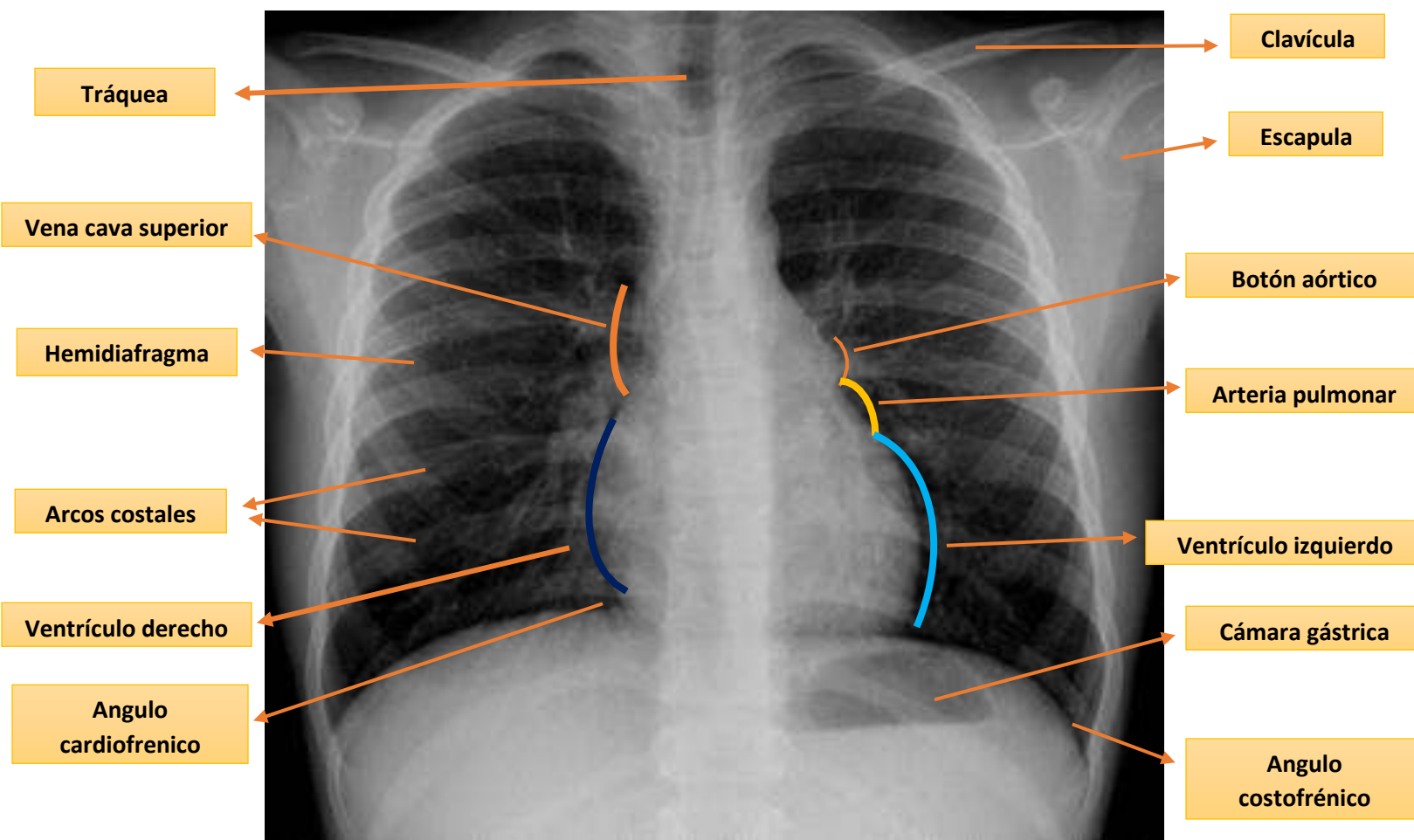
En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.

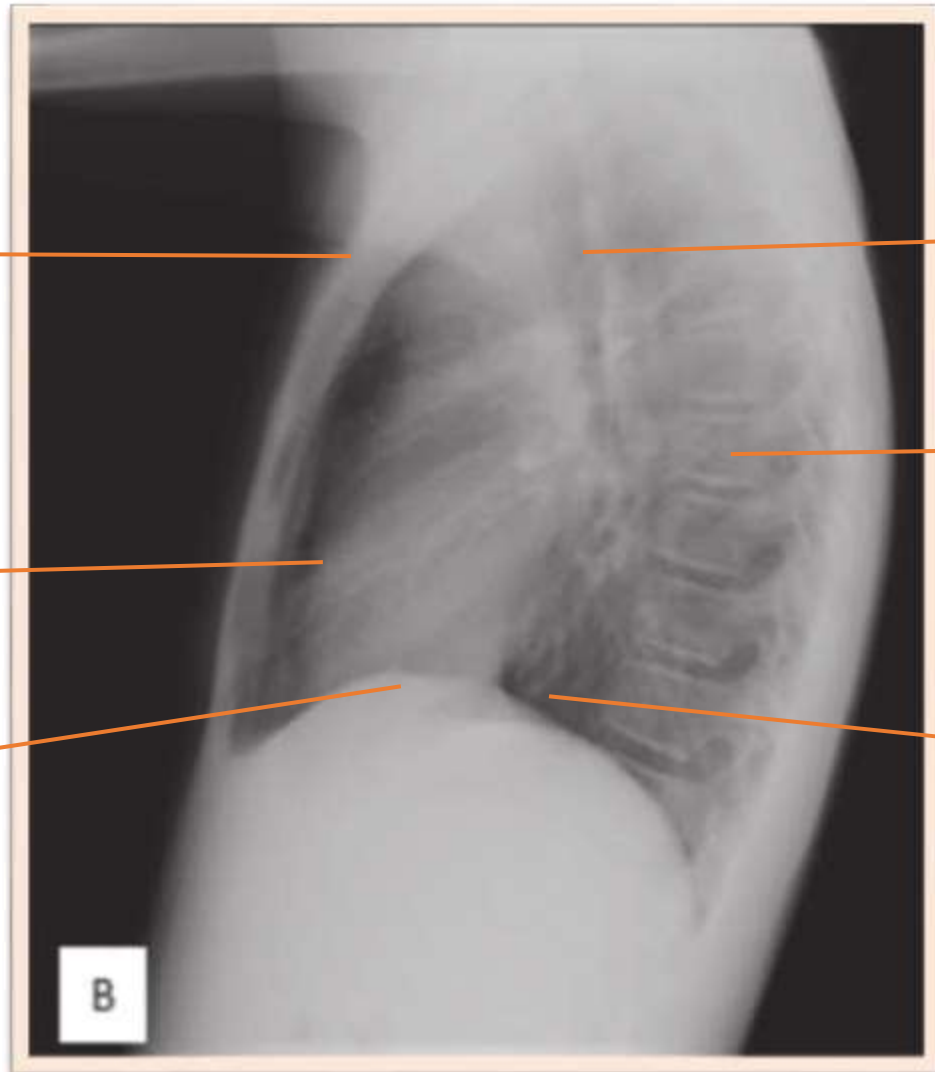
Figura 12

Anatomía Radiológica del tórax

Nota: Imagen radiología de tórax Ap. y lateral en donde se evidencian claramente los estructuras anatómicas. Tomado de Artículo FAROS 2021 - Hospital Sant Joan de Déu

Barcelona <https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/radiografia-torax-ninos-consiste-casos-realiza-riesgos-tiene>





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

La ventaja que tiene la radiología convencional en cuanto a la resonancia es que nos permite ayudar a diagnosticar de una forma más rápida y segura un paciente, ya que en la radiología convencional no es impedimento tomar un examen de urgencia aun teniendo el paciente metal en su cuerpo, a diferencia que en la resonancia magnética no podemos arriesgar la seguridad en

cuento a la salud del paciente introduciéndolo a un campo magnético, todo esto teniendo en cuenta que el resultado 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, eso quiere decir que por la forma de la herida que es de borde lineales equimóticos, la lesión pudo haber sido ocasionada por un arma blanca y pudo haber quedado una parte de ella en el tórax , por lo que no podríamos realizar resonancia ya que el metal podría ser extraído de forma traumática por el campo magnético y las evidencias y material probatorio de la investigación se podría perder.

Ensayo: Lo que no sabemos de nuestros antepasados

Del video pudimos detectar y observamos que tan importante son los rayos x (equis), la tomografía , y el ADN, en un estudio que se realizó sobre una población de las islas canarias del cual pudimos rescatar mucho información de su vida y su muerte las cosas secretas de las momias guanche.

Las momias guanches solían estar protegidas por fardos elaborados con pieles de ovicápridos, sin embargo en este caso no se han conservado quedando la momia desprotegida y mostrando su anatomía. La tomografía computarizada nos ha permitido acceder al interior de la momia sin necesidad de recurrir a métodos de examen invasivos. Si bien anteriormente se había radiografiado, los resultados obtenidos por los especialistas del Hospital Quirónsalud nos han brindado unas imágenes muy valiosas para conocer el cuerpo por dentro y su estado de conservación. Se ha verificado que conserva todos sus órganos internos, lo que aporta nueva luz acerca de si se extraían o no las vísceras a los cadáveres de los guanches para su momificación. Los restos conservados de los guanches no presentan evidencias de evisceración, salvo en algún espécimen dudoso. El proceso de momificación de este caso concreto puede considerarse como ejemplar de acuerdo a las noticias, siempre indirectas, que se conocen acerca de la los procedimientos utilizados entre los habitantes prehispánicos de Canarias.

Momia guanche Con este ejemplar nos enfrentamos a un concepto totalmente diferente de la momificación: el mirlado, una técnica específica de los guanches para preservar sus cadáveres. Se ha podido corroborar que en la cultura guanche no era corriente la extracción de las vísceras en el proceso de embalsamamiento y el análisis radiológico de esta momia confirma lo que ya conocíamos por fuentes documentales acerca de las costumbres funerarias de los habitantes prehispánicos de Canarias. La momia guanche que conserva el MAN procede de una cueva

funeraria del Barranco de Herques, en el suroeste de la isla de Tenerife. En 1764, poco después del hallazgo, fue enviada a Madrid para que pudieran admirarla en La Corte, en el Gabinete de Antigüedades de la Real Biblioteca y, a partir de 1776, en el Real Gabinete de Historia Natural que había fundado Carlos III. Desconocemos la época en que vivió el personaje cuyo cadáver ha sido objeto de análisis y a este respecto la investigación no ha podido aportar más datos. Sin embargo, es sabido que la cronología de estas momias abarca desde el siglo II al XV. Este ejemplar se reconoce como uno de los mejor conservados de entre todas las momias guanches que han llegado hasta la actualidad. Un factor común entre todas las culturas de la Antigüedad que realizaban esta práctica mortuoria es que sólo tenían acceso a la momificación los individuos pertenecientes a un estrato social elevado. Además, ha podido comprobarse que tuvo una buena alimentación, con una dieta basada en recursos terrestres, aún encontrándose tan cerca del mar. Así mismo se concluye que vivió en unas condiciones de higiene saludables y ciertas pruebas, especialmente las manos y las uñas, nos llevan a la conclusión de que no se dedicaba a realizar trabajos duros.

En la época de los grandes descubrimientos se verificó que las Afortunadas estaban habitadas por hombres y mujeres de piel blanca, con unas características semejantes al europeo, que habitaban en cuevas o casas sencillas elaboradas con piedras secas, sin argamasa, con techos con hojas de palma y otros elementos vegetales muy bien tratados para dar consistencia y proteger de las lluvias. Estos hombres vivían en una tierra donde se pueden encontrar paisajes tan diferentes como grandes pinares y frondosidad nutrida de ambiente húmedo y fértil, junto a tierras semidesérticas, dunas de arena y abruptos barrancos. No tenían ni caballos ni bóvidos. No conocían, que se sepa, el arte de la navegación. No disponían de metales, porque no los hay en las islas, y fabricaban sus útiles con piedra, madera y hueso, y sus recipientes con barro a pesar

de que no conocían el torno de alfarería. Parece un hecho históricamente comprobado que el pueblo invasor, el español, y el autóctono, el canario prehispanico, pronto sufrieron un proceso de asimilación y parece ser esa una de las causas de la repentina desaparición de los guanches (Biedermann, 1984). Los españoles fueron criticados por el genocidio que, en apariencia, cometieron con los isleños. Pero, aunque es cierto que muchos canarios fueron llevados como esclavos a la península, y otros murieron en batalla- y guerras, también es verdad que los aborígenes adoptaron pronto nombres españoles y se mezclaron por medio de matrimonios con los conquistadores. Así pues, existió una fusión entre ambos pueblos que perdura en una proporción elevada.

Las particularidades de sus rasgos faciales y corporales pueden aportar datos acerca de su origen, aún dentro de los interrogantes que plantea la investigación, pero deberán ser analizados y comparados con los ya realizados para poder enriquecer el conocimiento de la población guanche en su diversidad.

Conclusiones

Con el desarrollo de este caso se pudo hacer un gran repaso a los temas visto durante el semestre y semestres anteriores, reforzando la identificación de estructuras anatómicas del tórax y de las características más relevantes de este. Pudiendo así identificar patologías producidas por traumatismos o simplemente de enfermedades comunes. Bien cabe resaltar que nuestro enfoque en este escrito es poder ayudar a identificar la causa y modo de muerte de un cadáver que se encuentra en materia de investigación. Para ellos es importante resaltar que la radiología convencional es muy efectiva y rápida a la hora de diagnosticar pacientes con heridas producidas por armas blancas o arma de fuego.

La radiología forense desempeña un papel fundamental e importante en cada uno de los casos a investigar, como son muertes traumáticas, con arma de fuego, con arma blanca, porque nos ayuda a precisar de una manera no invasiva el modo y causa de muerte, distancia del impacto y demás, así pudiendo resolver los casos en materia de investigación de una manera más rápida y oportuna.

El ADN juega un papel importante en la identificación de cadáveres ya que por medio de muestras biológicas ante mortem con muestras post mortem del mismo individuo muestras post mortem con muestras de familiares podemos realizar comparación de perfiles genéticos

Bibliografía

- Aguilar G.A. (2020) <https://tusaludguia.com/que-es-radiolucidez-y-radiopacidad/>
- Cruz, E. y Pineda, S. (2019). Virtopsia “Radiología Forense”. Colombia.
- Hirsch M.S. Av. Santos Dumont (2009). Independencia, Santiago. Centro de Imagenología.
Revista Chilena de Radiología. Vol. 15 N° 3,2009:152-154.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082009000300008>
- Light, R.W. (Julio 2019) MD, Vanderbilt University Medical Center. Neumotórax Recuperado
<https://www.msmanuals.com/es-co/professional/trastornos-pulmonares/trastornos-mediast%C3%ADnicos-y-pleurales/neumot%C3%B3rax>
- MacDuff A. (Agosto 2010) Neumotórax Recuperado de
<https://empendium.com/manualmibe/chapter/B34.II.3.18>.
- Morales W.J. (Sep. 2016) Tomada como Imagen. Recuperado de
https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-A-Radiografia-de-torax-proyeccion-anteroposterior-Se-evidencia-una_fig1_307977321
- Navarro, E.L. (2015). Neumoperitoneo. La web de semiología radiología en español.
<https://album-de-signos-radiologicos.com/category/signos-de-abdomen/neumoperitoneo/>
- Navarro, E.L. (20 de junio de 2015). Neumoperitoneo [publicación de blog]. Recuperado de
<https://album-de-signos-radiologicos.com/category/signos-de-abdomen/neumoperitoneo/>
- Raudales I.R. (Junio 2014) RFCMV011-1-2014-6.pdf Recuperado de
<http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2014/pdf/RFCMV011-1-2014-6.pdf>

Solís, A.D. (Septiembre 2017). Criterios radiológicos de un neumotórax cerrado causado por un traumatismo directo. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/161349255.pdf>