

FASE 6. CASO DE ESTUDIO-INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS

LEIDY LORENA MORALES OSORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD- ECISALUD
TECNOLOGÍA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNOSTICAS
DIPLOMADO EN RADIOLOGÍA FORENSE
PALMIRA-VALLE DEL CAUCA

2020

FASE 6. CASO DE ESTUDIO-INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS

LEIDY LORENA MORALES OSORIO

Trabajo escrito presentado como requisito para optar Diplomado en Radiología Forense

Tutor disciplinar

EDUAR HENRY CRUZ Tec. Radiología

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD- ECISALUD

TECNOLOGÍA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNOSTICAS

DIPLOMADO EN RADIOLOGÍA FORENSE

PALMIRA-VALLE DEL CAUCA

2020

A mi hija Nicole, por el apoyo y ánimo que me brindo día a día para alcanzar mis metas

Leidy Lorena Morales O.

AGRADECIMIENTOS

La Autora expresa sus agradecimientos a:

A Dios, quien me ha brindado las herramientas para alcanzar mis metas.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por su valioso aporte al desarrollo de la sociedad, formando Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnosticas con firmes bases académicas y principios éticos superiores.

Al Profesor Eduar Henry Cruz Cuellar, por su valioso aporte en la consolidación de nuestro espíritu investigador en el campo de la Radiología Forense.

RESUMEN

El uso de Tecnología Diagnostica en la Medicina Forense está considerado como un conjunto de procedimientos no invasivos ni destructivos que por medio de la aplicación de diferentes ayudas imagenologicas, permiten visualizar el interior del cuerpo sin intervenido en un procedimiento de necropsia; existen varias tecnologías dentro del campo de la Radiología Forense como TC (tomografía), RM(resonancia), ECO(ecografía o ultrasonido) y la Radiología convencional (RX); En este estudio de caso se realizara la exploración de esta tecnología en un grupo de población, afectado por un siniestro explosivo de origen desconocido; el objetivo es demostrar las ventajas que tiene el uso de la Radiología convencional para la individualización y posterior cotejo de identificación de los cuerpos. Así como también integrar diferentes conceptos acerca de la Radiología Forense como la protección radiológica y sus normas, la humanización de los servicios en medicina forense y los diferentes pasos para la creación de protocolos de atención a los pacientes incluso si estos ya han fallecido.

Palabras Clave: Radiología Forense, Individualización, Humanización, Protección Radiológica, Métodos de identificación.

ABSTRACT

The use of diagnostic technology in forensic medicine is considered as a set of non-invasive or destructive procedures that, through the application of different imaging aids, allow the interior of the body to be visualized without intervention in a necropsy procedure; There are several technologies in the field of Forensic Radiology such as CT (tomography), MRI (resonance), ECO (ultrasound or ultrasound) and conventional Radiology (RX); In this case study, this technology will be explored in a population group affected by an explosive sinister of unknown origin; The objective is to demonstrate the advantages that the use of conventional radiology has for the individualization and subsequent collation of body identification. As well as integrating different concepts about Forensic Radiology such as radiation protection and its standards, the humanization of forensic medicine services and the different steps for creating patient care protocols even if they have already died.

Keywords: Forensic Radiology, Individualization, Humanization, Radiological Protection, Identification methods.

CONTENIDO

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 13 |
| 2. | OBJETIVOS..... | 14 |
| 2.1. | OBJETIVO GENERAL..... | 14 |
| 2.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3. | CASO DE ESTUDIO 6. INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS..... | 15 |
| 3.1. | DESDE EL PUNTO DE VISTA RADIOLÓGICO, QUE AYUDA DIAGNÓSTICA SERÍA LA MÁS IDÓNEA Y ÁGIL EN ESTE CASO DE MUERTE COLECTIVA Y DESCRIBA EL PASO A PASO. | 15 |
| 3.1.1. | Pasó a paso de la toma de estudios radiológicos en desastres | 15 |
| 4. | ¿CÓMO GARANTIZARÍA LA INDIVIDUALIZACIÓN DE CADA UNO DE LOS CADÁVERES?..... | 18 |
| 4.1. | Descripción de los estudios radiológicos | 19 |
| 4.1.1. | Radiografía de Cráneo | 19 |
| 4.1.2. | Radiografía de pelvis | 22 |
| 5. | ¿EN QUÉ CONDICIONES CREE USTED QUE DEBEN SALVAGUARDARSE LOS CADÁVERES?..... | 24 |
| 5.1. | Protocolo de atención..... | 24 |
| 6. | CUESTIONARIOS | 25 |

| | | |
|------|----------------------|----|
| 6.1. | Cuestionario 1 | 26 |
| 6.2. | Cuestionario 2 | 31 |
| 7. | CONCLUSIONES | 46 |
| 8. | REFERENCIAS | 47 |

LISTA DE IMÁGENES

| | |
|--|----|
| Imagen 1 - Proyección AP de Cráneo en posición decúbito..... | 20 |
| Imagen 2 - Proyección AP de Cráneo en posición decúbito..... | 20 |
| Imagen 3 - Proyección lateral de Cráneo en posición decúbito..... | 21 |
| Imagen 4 - Proyección lateral de Cráneo en posición decúbito..... | 21 |
| Imagen 5 - Proyección AP de pelvis en posición | 22 |
| Imagen 6 - Proyección AP de pelvis masculina en posición decúbito. | 23 |
| Imagen 7 - Proyección AP de pelvis femenina en posición decúbito..... | 23 |
| Imagen 8 - Vista anterior del cráneo..... | 31 |
| Imagen 9 - Vista anterior del cráneo donde se muestran los huesos de la cara | 32 |
| Imagen 10 - Huesos del tórax | 33 |
| Imagen 11 - Los huesos de la columna..... | 34 |
| Imagen 12 - Esqueleto Apendicular..... | 35 |
| Imagen 13 - Posición Decúbito supino | 37 |
| Imagen 14 - Posición decúbito prono | 38 |
| Imagen 15 - Posición oblicua..... | 38 |
| Imagen 16 - Posición lateral | 39 |
| Imagen 17 - Proyección Waters | 43 |

GLOSARIO

VIRTOPSIA: Rama de la medicina que se encarga de realizar necropsias o procedimientos no invasivos ni destructivos a los cuerpos por medio de tecnologías del campo radiológico.

RECEPTOR DE IMAGEN: chasis o cassette donde se aloja la imagen radiográfica antes de ser digitalizada

RADIOPROTECCION: Conjunto de normas encargadas de proteger a los paciente y trabajadores de la exposición a las radiaciones ionizantes.

CADENA DE CUSTODIA: Documento que garantiza y minimiza el riesgo de pérdida o daño de los elementos materiales probatorios o evidencias físicas que tienen capacidad demostrativa frente a un proceso penal.

EFFECTOS ESTOCÁSTICOS: Efectos que se presentan a largo plazo y bajo la exposición a radiaciones ionizantes en umbrales bajos esporádicos.

EFFECTOS DETERMINISTICOS: efectos que se presentan a corto plazo, son letales ya que la exposición a la radiación ionizante es alta.

PRONACION: rotación de la mano hacia el lado opuesto a la posición anatómica con la palma hacia abajo o hacia atrás.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se plantea como un análisis integral de la Radiología forense, sus aplicaciones tecnológicas y las ventajas que conlleva su implementación dentro de los procesos de identificación e individualización de cuerpos, investigación en procesos penales y humanización de los servicios forenses; así como también analizar e integrar los diferentes conceptos relacionados a este campo.

En los últimos años el uso de las diferentes Tecnologías en la Radiología Forense han contribuido a aportar información de suma relevancia en diferentes procesos de investigación penal, así como también a apoyar procesos legales donde se involucra algún tipo de violencia; consiguiendo así de una manera más ágil la resolución de dichos procesos. Se pretende orientar y enfocar hacia esta Rama de la medicina Forense para analizar todos sus usos y ventajas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Reconocer la importancia de la Radiología Forense en el campo de la medicina

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar los tipos de aplicaciones tecnológicas en la Radiología Forense
- ✓ Identificar los diferentes métodos para asegurar la individualización de cadáveres en eventos tipo desastre
- ✓ desarrollar estrategias enfocadas en la humanización de los servicios de Radiología Forense
- ✓ integrar los diferentes conceptos y definiciones en el campo de la Radiología forense

3. CASO DE ESTUDIO 6. INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS

Llegan a la morgue varios cadáveres víctimas de una explosión sin que sean claros los orígenes de esta, posterior a la realización de la necropsia los cadáveres son dispuestos en el cuarto frío para la refrigeración en espera de entrega a los familiares.

Actividades para desarrollar

3.1. DESDE EL PUNTO DE VISTA RADIOLÓGICO, QUE AYUDA DIAGNÓSTICA SERÍA LA MÁS IDÓNEA Y ÁGIL EN ESTE CASO DE MUERTE COLECTIVA Y DESCRIBA EL PASO A PASO.

Desde el punto de vista radiológico sería más conveniente y ágil la aplicación de la radiología convencional en los cadáveres, ya que, debido al evento presentado los cuerpos probablemente presenten mutilaciones o quemaduras de gran extensión, esto hace que la individualización de los cuerpos sea más difícil y que no se pueda aplicar los métodos de identificación reconocidos científicamente. Es aquí donde cobra mayor importancia la aplicación de la radiología forense como un método que aporta información veraz en procesos de identificación de cuerpos.

A continuación se describe el protocolo que se debe llevar a cabo en la toma de estudios radiológicos convencionales en radiología forense.

3.1.1. Pasó a paso de la toma de estudios radiológicos en desastres

1. Según (Cruz Cuéllar, 2019) Como paso inicial y teniendo en cuenta la condición en que llegan los cuerpos al servicio se debe asegurar el uso adecuado de las normas de

bioseguridad, uso de implementos por parte del personal del área de radiología e imágenes diagnósticas.

Elementos de bioseguridad

- Guantes
 - Gorro
 - Tapabocas
 - Bata antifluido
 - Polainas
 - Bolsas plásticas para protección de los RI(Receptores de imagen o chasis) y para el equipo de radiología
2. En el segundo paso se debe preparara la sala Radiológica para iniciar la toma de los estudios radiológicos, antes de ingresar los cuerpos se debe verificar que cada cadáver este rotulado correctamente con un número que lo identifique temporalmente, este análisis se debe hacer ya que estos datos se introducen al PACS o sistema de archivo computarizado de imágenes médicas con el fin de archivar y posteriormente cotejar las imágenes obtenidas.
 3. Posteriormente y así los estudios radiológicos sean post mortem, se debe hacer uso de las normas de radio protección conservando el criterio **“ALARA”** “As Low As Reasonably Archivable” cumpliendo los tres criterios básicos:
 - Tiempo
 - Distancia
 - Blindaje

A mayor distancia, menos radiación y a menor tiempo de exposición menos radiación;
En este caso los criterios aplicarían para el personal operativo.

Por último, como personal ocupacionalmente expuesto, se debe hacer uso de los elementos de protección radiológica como chaleco plomado, lentes plomados y protector tiroideo, como blindaje para disminuir la exposición a las radiaciones ionizantes.

4. Posterior a tener claro todos los pasos anteriores procedemos a ubicar el primer cadáver en la mesa radiológica, ubicando la parte anatómica a radiografiar centrada en la mesa y sobre el **RI** (receptor de imagen) se enciende el equipo emisor de rayos X, realizamos la colimación y hacemos la exposición de rayo para adquirir la información, luego se realiza el postproceso de las imágenes en el digitalizador de imágenes. Toda imagen se archiva bajo un nombre y código, para este caso se ingresa cada imagen con el número asignado a cada cadáver.

4. ¿CÓMO GARANTIZARÍA LA INDIVIDUALIZACIÓN DE CADA UNO DE LOS CADÁVERES?

Según el caso de estudio y teniendo en cuenta que los cadáveres han estado expuestos a altas temperaturas, es probable que hayan perdido gran cantidad de tejido así como también algunas de sus extremidades; por lo tanto se debe garantizar la realización correcta de la individualización de los cuerpos, con el fin de confrontar e identificar acertadamente cada uno; Es necesario diferenciar y determinar en cada cadáver sexo y edad aproximada, pero también se debe realizar un análisis exhaustivo acerca de las señales particulares que presente cada cuerpo, como por ejemplo, material de osteosíntesis, callo óseo y cuerpos extraños como proyectiles y esquirlas metálicas, ya que son material de apoyo al realizar la confrontación con información ante mortem proporcionada por familiares de los cuerpos en estudio.

Según (Cruz Cuéllar, 2019) Cada cadáver debe tener un numero de caso asignado con el fin de garantizar que las imágenes obtenidas sean archivadas de forma correcta a cada proceso, como método de diferenciación de sexo se sugiere realizar la toma de radiografías de pelvis y cráneo a cada uno de los cadáveres, en este caso en el estudio de pelvis observaremos en el sexo femenino el agujero pélvico redondeado y los agujeros obturadores triangulares; En el sexo masculino el agujero pélvico con forma triangular y los agujeros obturadores redondeados. Por otra parte en el estudio de cráneo, se analiza la morfología craneana, si encontramos el cráneo redondeado correspondería a un cadáver de sexo femenino y si encontramos mastoides más prominentes correspondería a un cadáver de sexo masculino; también en la radiografía de cráneo podemos observar la morfología dental de cada individuo.

En caso de tener información acerca de posibles víctimas jóvenes, se procede a realizar estudios radiológicos con el fin de determinar la edad ósea; se tomarían diferentes

radiografías como el carpograma, estudio que consiste en tomar una imagen de RX de la mano izquierda del cadáver con el fin de verificar e identificar los núcleos de crecimiento óseo de la muñeca y de la mano según unas tablas llamadas *Greulich y Pyle* estas tablas consisten en un atlas estándar del desarrollo óseo.

Si se presenta mutilación de los miembros superiores se sugiere la toma de radiografía del pie y de la rótula (rodilla) las cuales también se utilizan para esta medición.

4.1. Descripción de los estudios radiológicos

Se realiza una descripción completa acerca de la posición, proyección, ubicación anatómica y criterios de evaluación de cada radiografía; también se debe verificar que cada estudio radiográfico se encuentre debidamente rotulado con número de caso asignado, fecha y hora de toma del estudio así como la lateralidad del mismo (derecho o izquierdo). Se da inicio a la toma de los estudios radiológicos en orden céfalo-caudal (orientación anatómica que va desde la cabeza hasta los pies) iniciando con el estudio del cráneo simple.

4.1.1. Radiografía de Cráneo

Posición del cuerpo

Decúbito supino, en esta posición el cuerpo se encuentra acostado mirando hacia arriba con el plano sagital medio del cuerpo centrado en la rejilla, en la toma Lateral se gira la cabeza hacia el lado a examinar.

Proyecciones

AP (anteroposterior) y Lateral, en la proyección AP el rayo central entra por la parte anterior del cuerpo y sale por la parte posterior.; en la proyección lateral el rayo central ingresa perpendicular formando un ángulo de 90° bien puede ser derecho o izquierdo

Criterios de evaluación

Proyección AP

Perímetro craneal completo, igual distancia entre el borde lateral del cráneo y el borde lateral de la órbita, rebordes petrosos simétricos.



Imagen 1 - Proyección AP de Cráneo en posición decúbito

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)



Imagen 2 - Proyección AP de Cráneo en posición decúbito

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

Proyección Lateral

Debe quedar claramente visible el perímetro craneal completo sin giros ni inclinación, techos orbitarios y alas mayores del hueso esfenoides superpuestos, las ATM (articulaciones temporomandibulares), la silla turca de perfil, la columna cervical sin superposición del maxilar inferior.



Imagen 3 - Proyección lateral de Cráneo en posición decúbito

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

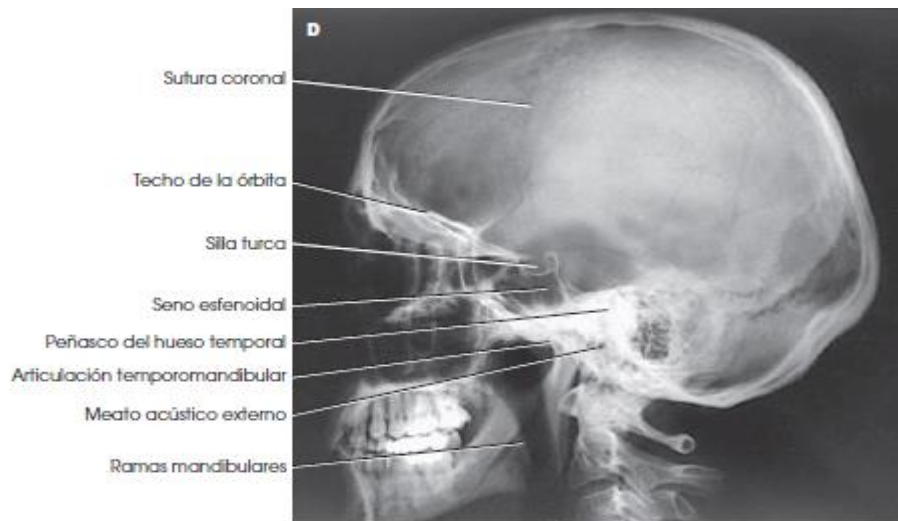


Imagen 4 - Proyección lateral de Cráneo en posición decúbito

(D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

4.1.2. Radiografía de pelvis

Posición de cuerpo

Posición decúbito supino, el cuerpo acostado sobre la mesa mirando hacia arriba se rotan internamente los pies y la parte inferior de las extremidades 15 a 20 ° aproximadamente con el fin de situar los cuellos femorales paralelos al plano del receptor de imagen (RI).

Proyecciones

AP (anteroposterior) el rayo central perpendicular al receptor de imagen

Criterios de evaluación

Toda la pelvis conjuntamente con la parte proximal de los fémures, Los trocánteres menores, si se ven, apreciables en el borde medial de los fémures, Los cuellos femorales en su extensión completa sin superposiciones. La parte inferior de la columna vertebral centrada en el medio de la radiografía, Los agujeros obturadores simétricos, Las espinas isquiáticas demostradas de igual forma, Las alas iliacas simétricas, El sacro y el cóccix alineado con la sínfisis del pubis.

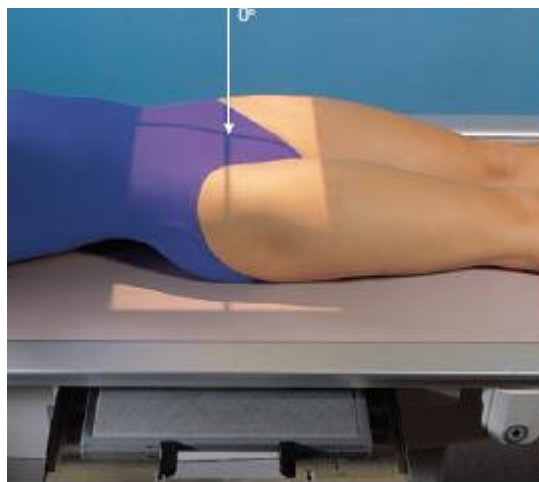


Imagen 5 - Proyección AP de pelvis en posición

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)



Imagen 6 - Proyección AP de pelvis masculina en posición decúbito.

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

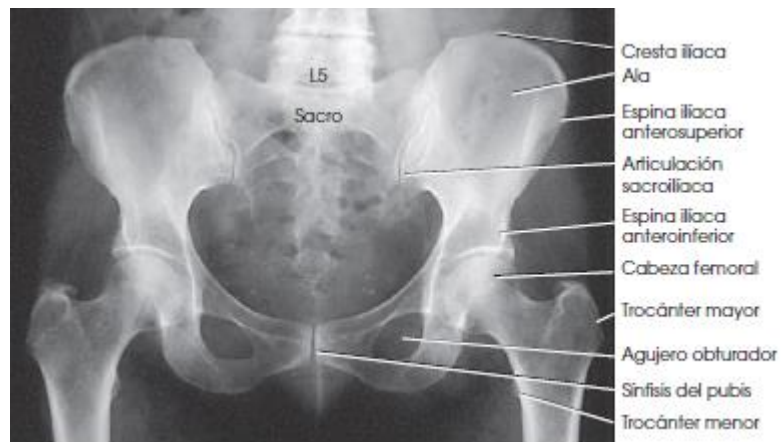


Imagen 7 - Proyección AP de pelvis femenina en posición decúbito

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

5. ¿EN QUÉ CONDICIONES CREE USTED QUE DEBEN SALVAGUARDARSE LOS CADÁVERES?

Salvaguardar la dignidad de un cuerpo es un derecho que le corresponde solo por su condición de humanidad, pero aún más por la disminución de autonomía en la que se encuentra; por obvias razones esta condición se traduce como vulnerabilidad del cuerpo, Lo que quiere decir que dicho cuerpo se encuentra totalmente en nuestras manos.

El servicio debe garantizar que todo paciente que ingrese al área, incluso si ya ha fallecido sea atendido de la mejor manera y sin ningún tipo de discriminación, solo por la condición de igualdad que tenemos todos los seres humanos; garantizando siempre el respeto, la comunicación asertiva con los dolientes y la salvedad de los datos y condiciones clínicas de los cuerpos.

Desde el servicio de Radiología se debe incorporar un protocolo de atención al paciente fallecido el cual consiste en un conjunto de actividades, procesos y normas técnico-científicas que de una forma planificada y organizada garanticen a los dolientes la atención oportuna y suficiente para su familiar fallecido.

Con la creación del protocolo se pretende aportar y favorecer los procesos de toma de imágenes a pacientes fallecidos, pero también la construcción de los medios más adecuado de protección de los derechos del fallecido y de sus dolientes, y, fortalecer el plan de mejoramiento de la calidad en la prestación de los servicios en la perspectiva del desarrollo institucional.

5.1. Protocolo de atención

- El protocolo para la toma de imágenes diagnosticas a pacientes fallecidos debe iniciar por la atención personalizada a cada paciente, esto incluye verificar que el número

asignado sea el correcto y corresponda al cuerpo que en el momento estamos próximos a evaluar.

- Velar por la seguridad del paciente fallecido al momento del traslado a la sala radiológica, transportándolo en la camilla correspondiente, de ser necesario solicitar ayuda al momento de posicionarlo en la mesa radiológica, esto evitara la presentación de eventos adversos que puedan implicar en algún tipo de daño al cadáver o al Tecnólogo en Radiología.
- Realizar la toma de los estudios radiográficos de manera ágil y oportuna garantizando una atención suficiente.
- Recepcionar, clasificar, procesar, sistematizar analizar e informar con criterio cuantitativo y cualitativo la información aportada por los dolientes y de otras fuentes institucionales con el fin de alimentar el proceso de comparación y confrontación de datos con los hallazgos encontrados en las imágenes.
- Es de suma importancia realizar un acompañamiento psicológico a los dolientes, por lo tanto se debe informar al área de psicología para que apoye el proceso de entrega de los cuerpos a los familiares.

6. CUESTIONARIOS

A continuación, se plantean una serie de preguntas con la finalidad de despejar dudas acerca de términos y definiciones en la radiología forense

6.1. Cuestionario 1

Definir Cadena de custodia

Es la documentación de un proceso continuo donde se han obtenido EMP (elemento material probatorio) Y EF (evidencia física), demostrando y minimizando el riesgo de pérdida o daño de dichos elementos con el fin de que puedan ser utilizados en el marco de un proceso penal y así demostrar que fueron los mismos elementos recuperados en el lugar de los hechos.

¿Qué es una evidencia física?

Son todos los elementos tangibles que permiten objetivar una observación y que son útiles para apoyar o confrontar una hipótesis, bien puede ser cualquier artículo tangible pequeño o grande cuyo análisis produce información que tiende a probar u oponerse a una hipótesis sobre un punto en cuestión, las evidencias físicas sirven como conectores o nexos de causalidad pues ayudan a evaluar la consistencia de un relato.

Ejemplos

- Sangre
- Fluidos
- Armas
- Huellas dactilares

Principio de inalterabilidad

Este principio hace alusión al embalaje de EMP O EF para garantizar que no sea alterado, sustituido o perdido.

¿Qué es un almacén transitorio?

Son lugares transitorios utilizados para custodiar temporalmente los EMP (elementos material probatorio) o EF (evidencia física) entretanto son llevados al laboratorio central o a su destino final; son almacenes transitorios hospitales o laboratorios clínicos.

¿Qué es un Almacén central?

Fiscalía general de la nación: donde se envían los EMP o EF no biológicos y los ya analizados

Instituto medicina legal: donde se envían los EMP o EF en caso de biológicos y remanentes o que queda reservado para algo.

Instituciones militares: donde se envían los EMP En caso de custodia de armas de fuego para definir su destrucción o disposición final.

De acuerdo con el nivel de certeza, la identificación obtenida puede ser

Indiciaria y fehaciente

¿Las señales adquiridas en el transcurso de la vida a que método de identificación pertenece?

Pertenece al método de Identificación indiciaria

Este método de identificación se basa en la comparación de las características particulares de cada individuo, características naturales o adquiridas en el transcurso de la vida; las características naturales corresponden a la talla, el peso, color de ojos, tipo de cabello, lunares.

Las que se adquieren en el transcurso de la vida corresponden a tatuajes, deformidades tipo amputación de alguna parte del cuerpo, cicatrices.

¿El ADN que da una alta probabilidad de identidad, hace parte de cual método de identificación?

El cotejo de ADN hace parte del método de identificación fehaciente

Este método de identificación se considera el más preciso puesto que se comparan los perfiles genéticos del occiso con los de los familiares en primer grado de consanguinidad. .

¿En dónde está localizado el seno frontal?

Se encuentra localizado entre las tablas externa e interna de la porción vertical del hueso frontal, hueso localizado en la parte anterior del cráneo, superior al macizo facial. Contiene en su espesor dos cavidades neumáticas, los senos frontales.

¿Qué diferencia existe entre Necropsia y Virtopsia y si una reemplaza la otra?

Necropsia

Exploración física externa e interna de un cadáver que se realiza por medio de la visualización del cuerpo y también por medio de la disección de tejidos y órganos con la finalidad de investigar y esclarecer la causa de la muerte del individuo.

Virtopsia

Conjunto de procedimientos no invasivos ni destructivos donde se aplica el uso de la radiología forense para visualizar órganos y tejidos por medio de estudios imagenológicos, con la ventaja de que podemos estudiar el cuerpo humano o una región Anatómica en tiempo real, sin abrir o mutilar el cuerpo y hacerlo Además, interactivamente, con la finalidad de investigar y esclarecer la causa de muerte del individuo.

Se considera La Virtopsia como complemento de la necropsia, ya que por medio de esta se consigue obtener información rápida y precisa acerca de lesiones que pueda presentar el cuerpo antes de proceder a intervenir internamente en él. La Virtopsia se realiza utilizando un conjunto de técnicas como RX convencional, Ecografía, TC tomografía computarizada o RM resonancia magnética de acuerdo a la necesidad de cada individuo; tiene aplicación también en

medicina legal apoyando procesos médico-legales en la valoración de lesiones personales producto de maltrato intrafamiliar, infantil, riñas y violencia de genero.

¿Cuáles son las normas básicas de radioproteccion?

Son un conjunto de normas que se ajustan al principio el principio ALARA “As Low As Reasonably Archievable” “o tan bajo como sea razonablemente alcanzable” los Criterios básicos son:

- Tiempo
- Distancia
- Blindaje

A mayor distancia menos radiación (ley inversa de cuadrado de la distancia o un paso atrás). A menor tiempo de exposición, menos radiación. Así como también al uso de los chalecos plomados, guantes plomados, lentes plomados se usan como blindaje, disminuyendo la radiación para los pacientes y para el personal operativo del área de Radiología.

¿Cuáles son los límites operacionales?

Según las recomendaciones dadas por la ICRP o comisión internacional de protección radiológica Los límites operacionales están regulados de la siguiente manera

Para exposición ocupacional un límite de dosis para el cristalino de 20 mSv/año pero sin exceder los 50 mSv en un periodo intermitente de 5 años.

Pregunta de caso clínico

Al servicio de radiología llega una mujer con cinco meses de embarazo, quien fue arrollada por una motocicleta y tiene una deformidad a nivel de tercio medio de pierna derecha, con limitación funcional para la marcha y dolor intenso a nivel pélvico, fue solicitado por el

médico tratante una radiografía de tórax, pelvis, columna cervical, hombro derecho y pierna derecha.

Teniendo en cuenta lo anterior

¿Considera pertinente usted, realizar una radiografía de pelvis?

Considero que no es conveniente realizar la Radiografía de pelvis a la paciente, teniendo en cuenta su estado de gestación; en este caso a pesar de que el feto se aproxime a la semana número 20 semana donde ya no se considera a la radiación ionizante como factor para desencadenar malformaciones en el feto, se debe aplicar el principio de justificación y valorar el riesgo/beneficio para la paciente y su bebe. Le recomendaría al médico el manejo del dolor con analgésico y observación continua a la paciente.

¿Cómo realizaría los estudios radiográficos ordenados teniendo en cuenta las normas de radioproteccion?

Teniendo en cuenta las normas de radioproteccion y sus criterios básicos, como primera medida haría uso del chaleco plomado para cubrir el área abdominal de la paciente y empezaría por la radiografía de columna cervical, seguida por la radiografía de tórax, de allí pasaría a la radiografía de hombro y por último la radiografía de pierna derecha.

Tiempo: le colocaría un tiempo de exposición más bajo que el indicado para disminuir la dosis de radiación que reciba la paciente y posiblemente el feto.

Distancia: a mayor distancia menor exposición, ley inversa del cuadrado.

Blindaje: cubrir el área abdominal de la paciente con chaleco plomado.

¿Con cuál de los usos que tiene la radiología forense relaciona usted este caso médico legal?

Con la aplicación de la radiología convencional y le sugeriría al médico perito toma de ecografía obstétrica adicional para valorar el estado del feto.

6.2. Cuestionario 2

¿Qué estructuras conforman el esqueleto axial?

- Cráneo Huesos de la cabeza
- Hueso frontal, huesos parietales, huesos temporales, hueso occipital, esfenoides, etmoides.

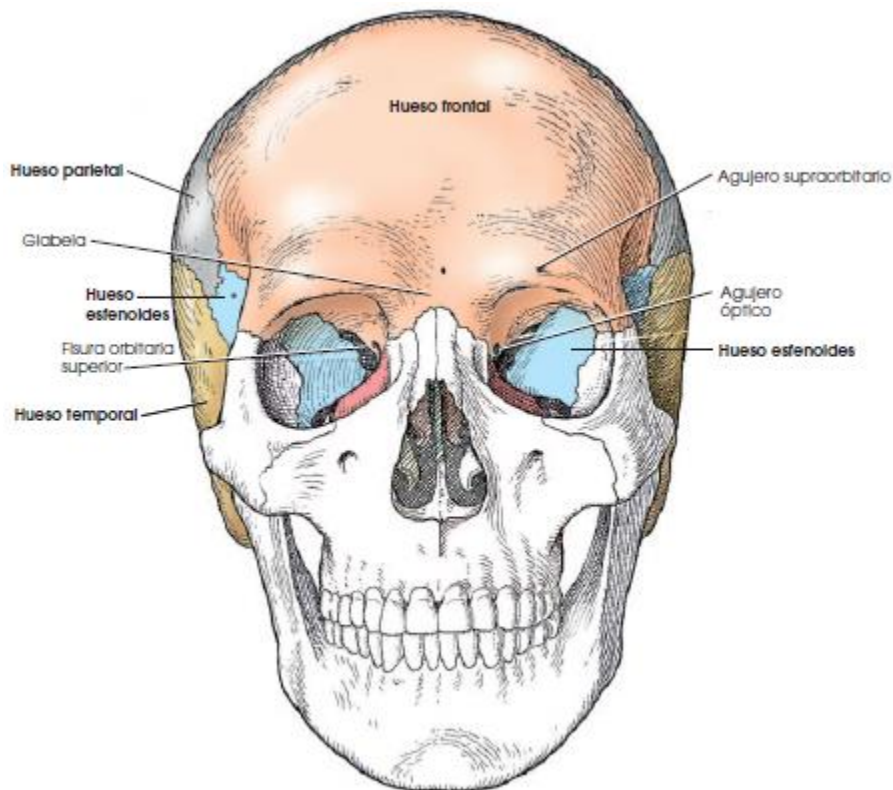


Imagen 8 - Vista anterior del cráneo

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

- Cara Huesos de la cara

- Palatinos, Vómer, lagrimales, cornetes inferiores, huesos malares, maxilares superiores, maxilar inferior o mandíbula, huesos nasales.

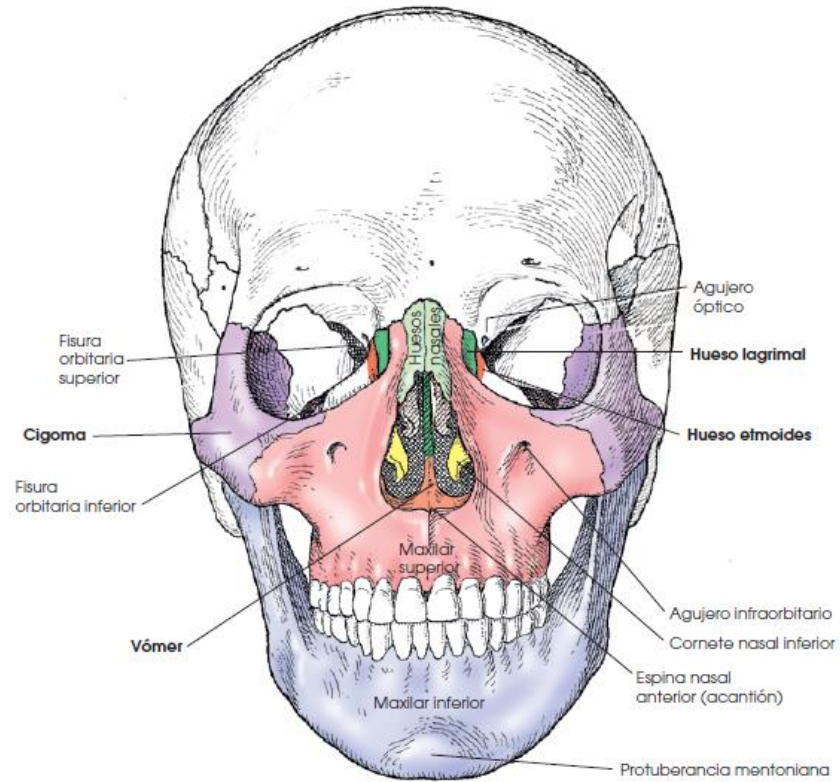


Imagen 9 - Vista anterior del cráneo donde se muestran los huesos de la cara

(D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

- Huesos del Cuello
- Tórax- caja torácica

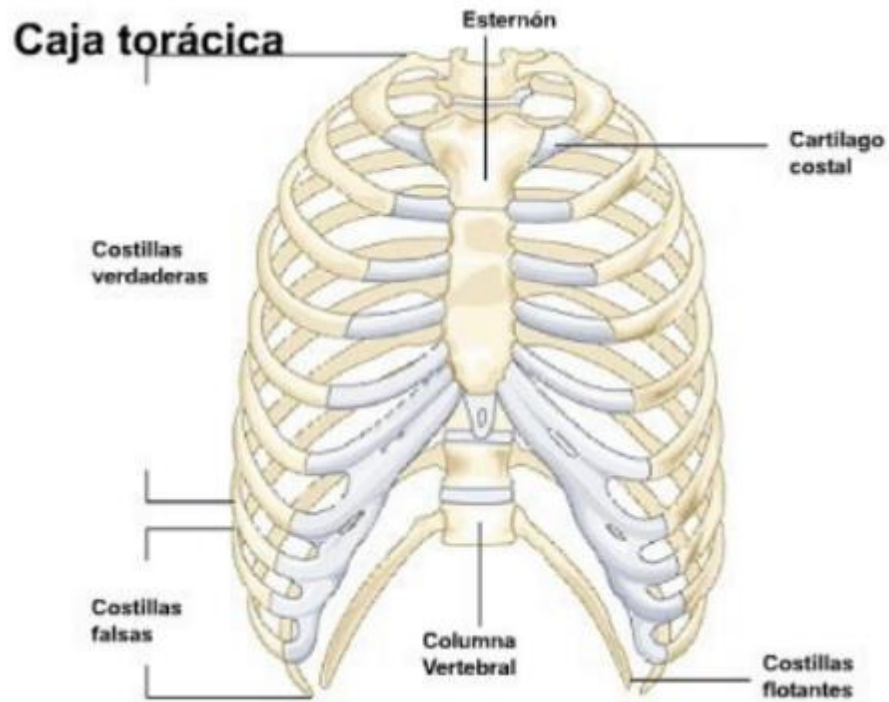


Imagen 10 - Huesos del tórax

Fuente: (Universitat de Vic, 2018)

- Columna vertebral – col cervical -col dorsal – col lumbar -col sacro cóccix

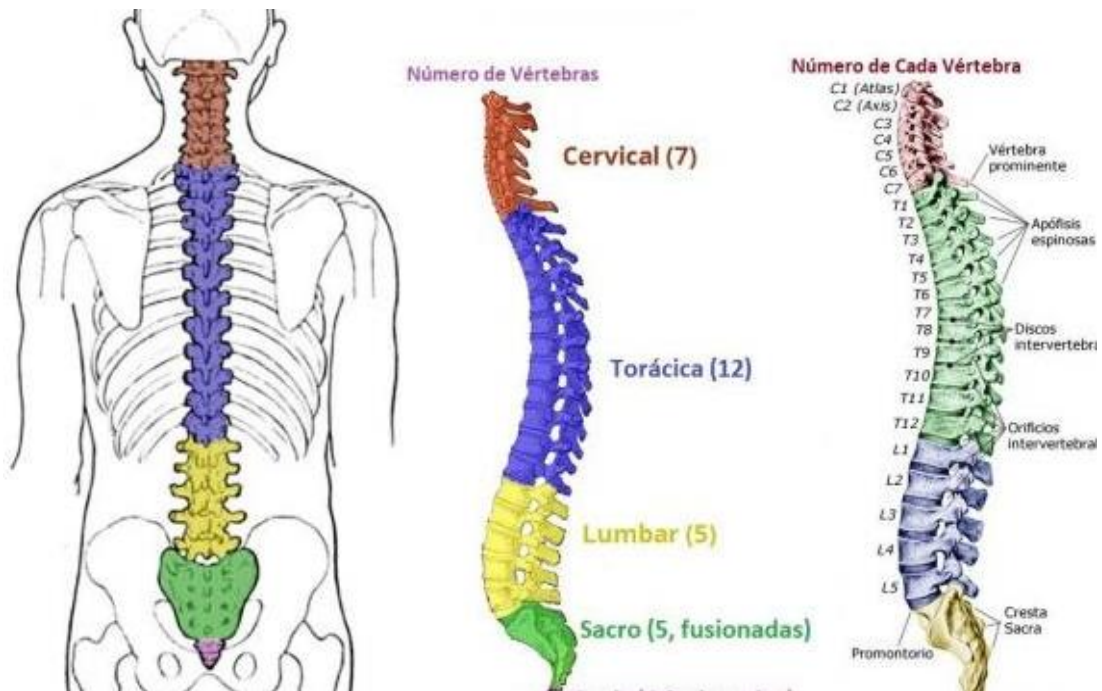


Imagen 11 - Los huesos de la columna

Fuente: (Belmonte, 2020)

¿Qué estructuras conforman el esqueleto apendicular?

- Miembros superiores
- Miembros inferiores
- Cintura escapular y clavículas.
- Cintura pélvica

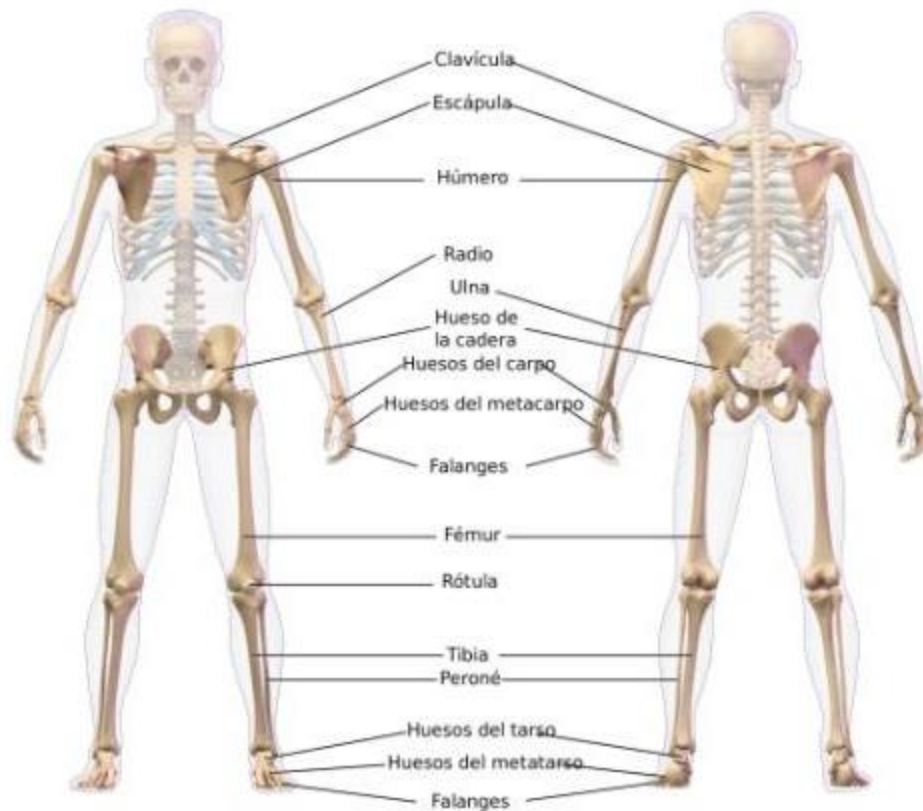


Imagen 12 - Esqueleto Apendicular

Fuente: (De Azevedo Guaura, 2019)

¿Qué características tiene el par radiológico?

- Identificar las estructuras anatómicas en 2 proyecciones radiológicas AP anteroposterior y Lateral
- Despejar estructuras y órganos
- Evidenciar tipos de patologías de un órgano.
- Evidenciar fracturas.

¿Qué se necesita para hacer un estudio radiológico en la morgue?

Elementos de bioseguridad

- Guantes

- Gorro
- Tapabocas
- Prendas antifluido
- Bolsas para el chasis y para el equipo

Protección radiológica

- Protector tiroideo plomado
- Lentes plomados
- Dosímetro, instrumento utilizado para la medición de la dosis absorbida por el personal expuesto a radiaciones ionizantes.
- Delantal plomado

Equipos sala de Radiología

- Equipo emisor de radiación
- Receptores de imagen o chasis
- Sistema de digitalización de imágenes CR
- Sistema PACS para realizar postproceso de las imágenes adquiridas

¿Qué diferencia hay entre estrangulación y ahorcamiento?

En la estrangulación observaremos Fractura del esqueleto laríngeo y fractura del hueso hioides, en el ahorcamiento ya que la soga queda por encima del hueso hioides no hay fractura del mismo, así como tampoco queda marca visible de la soga en la parte posterior del cuello.

¿Qué métodos diagnósticos se usa en radiología forense?

- Radiología convencional
- Ultrasonido- Ecografía

- TC- Tomografía computarizada
- RM- Resonancia Magnética

¿Qué es posición radiológica?

Es la posición en la que se ubica anatómicamente al paciente o cuerpo para la toma de un estudio radiológico

- Posición Decúbito supino

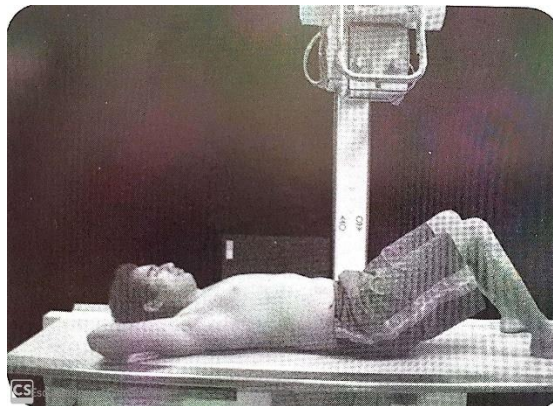


Imagen 13 - Posición Decúbito supino

Fuente: (Cruz Cuéllar, 2019)

- Posición decúbito prono

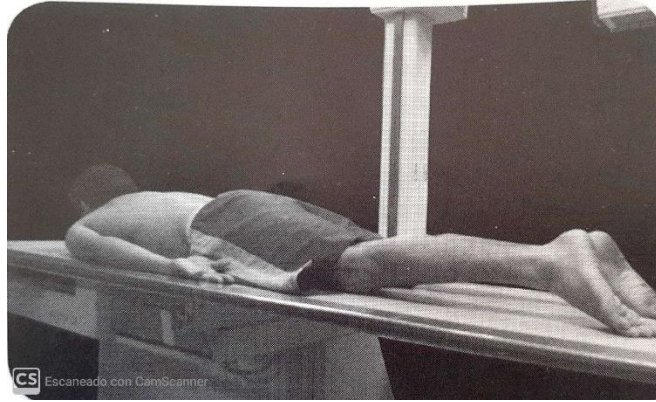


Imagen 14 - Posición decúbito prono

Fuente: (Cruz Cuéllar, 2019)

- Posición oblicua

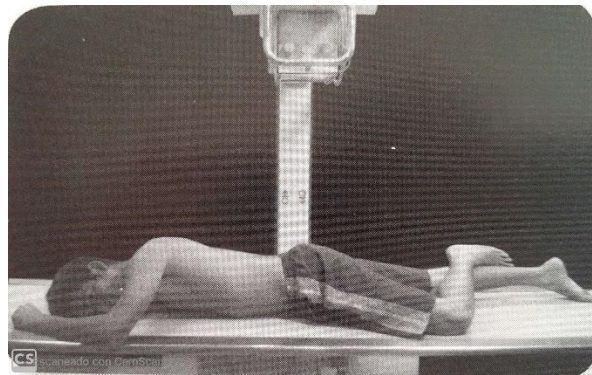


Imagen 15 - Posición oblicua

Fuente: (Cruz Cuéllar, 2019)

- Posición lateral



Imagen 16 - Posición lateral

Fuente: (Cruz Cuéllar, 2019)

¿Cuáles son los principios de la protección radiológica?

Justificación

No se debe efectuar ninguna actividad que produzca exposición a radiaciones ionizantes a menos que produzca beneficio al paciente, de modo que compense el riesgo causado.

Optimización

Principio “ALARA” tan baja como razonable sea posible para alcanzar se debe cumplir con tres criterios básicos

- Tiempo
- Distancia
- Blindaje

A mayor distancia menor radiación, A menor tiempo menos radiación; Utilización de elementos de protección radiológica como chalecos plomados, protectores de tiroides, guantes plomados, gafas plomadas.

Limitación de la dosis

La exposición de las personas expuestas debe estar sujeta a la dosis límite o a un control de riesgo en el caso de exposiciones potenciales.

Efectos deterministas

Ocurren tras exposición a dosis relativamente altas de radiación y directas, su aparición suele ser inmediata o tras un corto periodo desde la irradiación.

Efectos estocásticos

Estos efectos tienen lugar tras exposiciones a dosis o tasas de dosis bajas de radiación y la probabilidad de que ocurran indirectas, pero su gravedad no aumenta al aumentar la dosis de radiación recibida.

¿Qué es una evidencia física?

Son todos los elementos tangibles que permiten tocar palpar, observar y que son útiles para apoyar o confrontar una hipótesis. Puede ser cualquier artículo pequeño o grande cuyo análisis produce información que tiende a aprobar u oponerse a una hipótesis sobre un punto en cuestión.

Tangible; material que se puede tocar palpar ejemplos rastros huellas marcas

¿En qué momento se presentan los fenómenos cadavéricos tardíos?

Después de las 24 horas

- Dependiendo de factores bióticos VIVOS (cambios por acción enzimática metabolismo bacteriano)
- Abióticos INERTES (condiciones ambientales de la exposición del cadáver)

¿Qué es putrefacción?

Descomposición del organismo dada por la acción de las bacterias presentes en el cuerpo y su rápida multiplicación. Están ligadas a las siguientes fases:

Fase cromática

Cambios dados por causa de la hemolisis (descomposición de la sangre) y el depósito de ácido sulfhídrico, (su olor es el de materia orgánica en descomposición similar a un huevo podrido se produce después de las 24 a 36 horas del deceso una mancha verde abdominal y la malla reticular o veteado venoso.

Fase enfisematosa:

Se da por la producción de gases por parte de bacteria anaerobias intestinales. Se presenta después de la 36 a 48 horas con un aspecto abotagado (hinchado) de la cara el abdomen y el escroto

¿Qué es la Queiloscopía?

La Queiloscopía es un método de identificación odontológica que se basa en el estudio de la morfometría a partir del registro y clasificación de las comisuras presentes en los labios, tomando en cuenta el grosor y la forma de estas la precisión de la queiloscopía se puede comparar con los mismos parámetros de la dactiloscopia, debido a su semejanza del proceso de análisis y a las características que presentan tanto huellas labiales como dactilares al referir que son únicas invariables permanente e inclasificables.

¿Cómo se toma una radiografía de tórax antero posterior y cuáles son los criterios de evaluación?

- RI (Receptor de imagen) o chasis de 35 x 43 cm o de 30 x 35 cm en longitudinal.

Posición del paciente

- Se coloca al paciente en posición de decúbito supino o incorporado con la espalda apoyada en la rejilla.

Posición de la parte en estudio

- Se centra el plano medio sagital del tórax en el RI.
Se ajusta el RI de forma que su borde superior quede aproximadamente 4 a 5 cm por encima de los hombros relajados.
- Si es posible, se flexionan los codos del paciente, se pronan las manos y se las coloca sobre las caderas con el fin de desplazar lateralmente las escápulas.
- Se ajustan los hombros para que queden en un mismo plano horizontal
Se protegen las gónadas.
- Respiración: inspiración máxima. La exposición se lleva a cabo tras una segunda inspiración forzada con el fin de garantizar la máxima expansión de los pulmones.

Rayo central

Perpendicular al eje longitudinal del esternón y al centro del RI. El rayo central debe entrar aproximadamente 8cm por debajo de la escotadura yugular.

Criterios de evaluación

- La parte medial de las clavículas equidistante de la columna vertebral.
- La tráquea visible en la línea media.
- Las clavículas con una disposición más horizontal que oculta una mayor parte de los vértices que en la proyección PA.
- Igual distancia de la columna vertebral al borde lateral de las costillas a cada lado.
- Una tenue imagen de las costillas y de las vértebras torácicas visibles a través de la silueta cardíaca.

- Todos los campos pulmonares desde los vértices hasta los ángulos costofrénicos.
- Las marcas vasculares pleurales visibles desde las regiones hiliares a la periferia de los pulmones.

¿Cuáles son las estructuras anatómicas más relevantes que se pueden evidenciar en una proyección de Waters?

- Orbitas
- Maxilares superiores- senos maxilares
- Arcos cigomáticos
- Peñascos
- Vómer

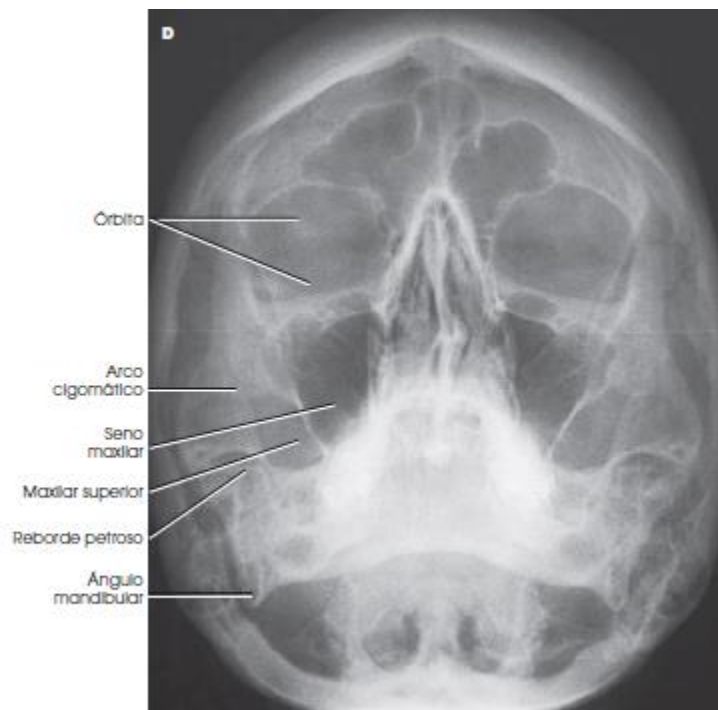


Imagen 17 - Proyección Waters

Fuente: (D. Frank, W. Long, & J. Smith, 2010)

¿Qué es la ley inversa del cuadrado de la distancia?

La intensidad de la luz se comporta de forma especial con la fuente de emisión. La ley de la inversa del cuadrado establece que la luz tiene una variación inversa y proporcional al cuadrado de la distancia.

Por ejemplo. Si se toma una distancia de 2 metros hacia un cuadrado que mide 2 metros la suma de ambos serían 4 metros y el inverso es $\frac{1}{4}$ o un cuarto de la potencia original.

Si duplicamos la distancia (2X) nos irradiamos una cuarta parte ($\frac{1}{4}$)

Si triplicamos la distancia (3X) nos irradiamos una novena parte ($\frac{1}{9}$)

Cuando se dobla la distancia la radiación cae hasta cuatro veces.

¿La distancia ideal para hacer la adquisición radiográfica con un equipo portátil es de?

La DFRI (distancia fuente receptor de imagen) debe estar por encima de 102 cm para la mayoría de las exploraciones. Una DFRI mayor (de 102-1:22cm) requiere aumentar los valores técnicos de **mAs** (MA/seg) o miliamperaje sobre segundo, para compensar el aumento de la distancia. Las limitaciones de los valores técnicos **mAs** del equipo portátil requieren aumentar los tiempos de exposición cuando la DFRI es mayor de 102cm.

¿Cómo se debe de radiografiar un cuerpo cuando llega a la morgue, posterior a una exhumación?

Si el cuerpo se encuentra en la bolsa de embalaje, se toma el estudio radiológico sin sacarlo de la misma; igualmente se deben tomar las Medidas de protección de bioseguridad como tapabocas, bata desechable, guantes y gafas, así como acatar las normas de protección radiológica.

¿Qué es docimasia radiológica y docimasia hidrostática?

La docimasia Es un medio de prueba útil en medicina legal y en la actividad medica forense en la investigación y diagnóstico sobre la existencia de vida extrauterina del recién nacido para establecer si respiro antes de morir (Cruz Cuéllar, 2019)

Docimasia radiológica

Consiste en la toma de una radiografía simple de tórax y que nos informa el grado de aeración en el parénquima pulmonar.

- Si hubo respiración el campo pulmonar es radiolúcido
- Si no hubo los campos pulmonares aparecen radiopaco.

Docimasia hidrostática

Es una prueba que se hace directamente sobre el pulmón del cadáver, para determinar si hubo respiración antes de su muerte. Se toma el pulmón y se introduce en un recipiente con agua, si flota es porque hubo respiración, si no flota es sugestivo que no hubo respiración

¿Cuándo está contraindicado hacer un estudio por resonancia magnética a un cadáver?

- Cuando no se tiene seguridad si el cadáver tiene algún dispositivo metálico implantado, por ejemplo material de ortopedia-osteosíntesis.
- Cuando el cuerpo está en avanzado estado de descomposición.

7. CONCLUSIONES

La radiología forense a través del tiempo se ha convertido en un apoyo de suma importancia en el campo de la medicina forense, aportando información vital para esclarecer la causalidad de la muerte, así como también el apoyo a procesos medico legales en hechos de lesiones personales.

La aplicación de la Radiología Forense es de gran utilidad en la individualización de cuerpos en siniestros desastrosos, nos permite realizar este proceso definiendo el sexo de los cuerpos, un aproximado de edad y permite visualizar características propias de cada individuo como prótesis, antiguas fracturas, ausencia de piezas dentales entre otros. Lo que permite apoyar el proceso de identificación de cada cuerpo para su posterior entrega a los dolientes.

Es importante implementar los protocolos de atención en los servicios de Radiología forense, ya que estos hacen parte del proceso de humanización del área. Teniendo en cuenta que estamos tratando con seres humanos así ya hayan fallecido, sin abusar de la condición de vulnerabilidad de los cuerpos.

En general, la integración de conceptos acerca de la Radiología Forense ha contribuido a generar conocimientos acerca de esta importante rama de la medicina; sus usos, aplicaciones y ventajas, conllevando al apoyo de procesos en ámbitos legales, penales y jurídicos, pero también a esclarecer causalidades de muerte y patologías de los pacientes vivos o fallecidos.

8. REFERENCIAS

Belmonte, Á. (30 de Enero de 2020). *Un Profesor*. Obtenido de Un Profesor:

<https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/los-huesos-de-la-columna-3872.html>

Cruz Cuéllar, E. H. (2019). *Virtopsia "Radiología Forense"*. Rovira, Tolima.

D. Frank, E., W. Long, B., & J. Smith, B. (2010). *Atlas de Posiciones Radiográficas y*

Procedimientos Radiológicos. Madrid: Elsevier.

De Azevedo Guaura, P. (2019). *Lifeder.com*. Obtenido de Lifeder.com:

<https://www.lifeder.com/esqueleto-apendicular/>

Universitat de Vic. (2018). *StuDocu*. Obtenido de StuDocu: [https://www.studocu.com/cas/document/universitat-de-vic/anatomia-i/apuntes/huesos-del-torax-apuntes-](https://www.studocu.com/cas/document/universitat-de-vic/anatomia-i/apuntes/huesos-del-torax-apuntes-3/3294590/view)

[3/3294590/view](https://www.studocu.com/cas/document/universitat-de-vic/anatomia-i/apuntes/huesos-del-torax-apuntes-3/3294590/view)