

Casos forenses para el análisis y el diagnóstico radiológico

Jerson Andrés Ardila Barbosa

Radiología e imágenes diagnósticas, Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Diplomado en radiología forense

Eduar Henry Cruz Cuellar

07 de septiembre del 2021

Tabla De Contenido

	pág.
Resumen	4
Introducción.....	5
Objetivos... ..	6
Contenido del trabajo.....	7
• Caso de estudio 2. Reconocimiento de conceptos previos.....	8
• Caso de estudio 3. Bioseguridad en la toma de imágenes diagnósticas.....	13
• Caso de estudio 4. métodos de identificación, estudios diagnósticos en accidentes de tránsito y Humanización.....	21
• Caso de estudio 5. Carta dental.....	35
• Caso de estudio 6. Compilación de Casos de Estudio.....	40
Conclusiones... ..	55
Bibliografía	56

Lista de figuras

- Figura 1: RX PA de Tórax
Figura 2: RX Lateral de tórax
Figura 3: Mapa mental, fenómenos cadavéricos
Figura 4: RX PA de tórax
Figura 5 RX AP de tórax
Figura 6: RX Lateral de torax
Figura 7: RX oblicua de tórax
Figura 8: Par radiológico
Figura 9: Trayectoria de bala
Figura 10: Higiene de manos
Figura 11: Bioseguridad Radiológica
Figura 12: Bioseguridad Radiológica
Figura 13: Métodos de identificación
Figura 14: Patrones genético
Figura 15: Tipos de fracturas
Figura 16: Tipos de fracturas
Figura 17: Tipos de fracturas
Figura 18: Planos y carta denta
Figura 19: Planos y panoràmica denta
Figura 20: Densidades
Figura 21: Línea visceral
Figura 22: Características de neumotórax
Figura 23: Características de neumotórax
Figura 24: Características de neumotórax
Figura 25: Características de neumotórax
Figura 26: Características de neumotórax
Figura 27: Características de neumotórax
Figura 28: Características de hemotórax
Figura 29: Características de hemotórax
Figura 30: Características de hemotórax
Figura 31: Partes del tórax
Figura 32: Partes del tórax

Resumen

A continuación, y mediante distintos casos forenses, quedará en evidencia la versatilidad diagnóstica y el gran apoyo para con otros métodos de identificación, que tiene para ofrecer la denominada virtopsia, la cual es un compendio de modalidades diagnósticas a disposición del análisis criminalístico, y esto, sin tener que recurrir a la disección física, si no a una disección virtual.

Como se ha mencionado, abordando las particularidades de cada caso, se ahonda en la exploración e identificación diagnóstica, indagando desde la particularidades genéticas, dactiloscópicas, odontológicas y óseas, hasta los fenómenos cadavéricos que interfieren en el aspecto del cadáver, ya sea mediante el examen físico, mediante el análisis biológico de los genes, mediante el examen morfológico de las papilas dactilares o mediante el análisis radiológico de la disposición dentaria u ósea apendicular y axial según corresponda.

Así mismo, se abordan los distintos métodos de identificación con sus respectivas generalidades y sistemas de bases de datos en que se apoya su análisis.

Palabras clave: virtopsia, forense, diagnóstico

Summary

As will be seen below, through various forensic cases, the diagnostic versatility is evident, as well as the great support for other identification methods it has to offer the so, called virtopsy, which is a compendium of diagnostic modalities available to criminal analysis, and this, without having to resort to physical dissection, if not virtual dissection. As mentioned above, addressing the particularities of each case, it is deepened in diagnostic examination and identification, ranging from genetic, dactyloscopic, dental and bone specificities to the individual phenomena that interfere with the appearance of the corpse, either by physical examination; by biological gene analysis; by morphological examination of the finger papillae; or by radiological

They also address the different methods of identification with their respective generalities and database systems on which their analysis is based.

Keywords: virtopsy, forensic, diagnosis

Introducción

En el ámbito forense, y en particular, en la identificación forense de una víctima, los métodos diagnósticos ponen a disposición de la tarea judicial su facultad exploratoria y disección anatómica virtual, para orientar tanto la caracterización personal como también la caracterización de las lesiones que llevaron al fallecimiento de la víctima, esto, mediante la visualización imagenológica de su morfofisiología.

Estas capacidades técnicas invitan activamente a los métodos por imágenes diagnósticas a participar en la escena forense, siendo cruciales para la identificación de cadáveres; la determinación de la edad y del sexo; para establecer identidades y características en desastres masivos; para identificar mecanismos de lesión en accidentes y para determinar el maltrato infantil, entre otras peculiaridades forenses.

Como se verá a continuación, mediante distintos casos quedará en evidencia la versatilidad diagnóstica, como también el gran apoyo para con otros métodos de identificación que tiene para ofrecer la denominada virtopsia.

Objetivos

General

Recopilar la información consignada en las actividades propuestas durante todo el curso en un solo informe, donde se conserven los conceptos expuestos y adquiridos en cada caso clínico.

Específicos

- Resolver cada uno de los interrogantes formulados en los casos propuestos.
- Definir cada uno de los métodos de identificación cadavérica, definiendo sus generalidades y características tanto conceptuales como prácticas.
- Determinar las aplicaciones forenses de los métodos de imagen radiológicos.
- Establecer las proyecciones radiológicas a usar en cada caso clínico si así fuese necesario, junto con sus respectivos protocolos.
- Especificar las características radiológicas de las patologías y/o afecciones expuestas en cada caso.
- Definir las normas de bioseguridad vigentes en las que se enmarca la acción radiológica.
- Determinar los parámetros de calidad y calidez a seguir para el abordaje de una víctima viva o fallecida.

Caso de estudio 2. Reconocimiento de conceptos previos .

Previa verificación de cadena de custodia embalaje y rotulado, el médico perito a la exploración externa, encuentra cadáver de sexo masculino de contextura delgada con una talla de 178 cm, un peso aproximado de 70 kilos ancestro racial mestizo, tez blanca, aspecto cuidado, vestido adecuadamente con frialdad al tacto, livideces dorsales violáceas que desaparecen a la digitopresión, rigidez completa, como hallazgo externo se encuentra tinta de negro dactílica en pulpejo de los dedos de la mano derecha, palidez marcada y herida de dos centímetros de bordes equimóticos finos de ángulos agudos en región precordial y otra herida en flanco derecho.

¿Cuál es el método de identificación que se está usando en este caso y argumente su respuesta?

Aunque se hace una descripción aparentemente indiciaria, el método aplicado según los hallazgos externos es el fehaciente, debido a que se encuentra tinta dactílica en los pulpejos de la mano derecha, lo que sugiere un cotejo negro dactílico.

¿Según los fenómenos cadavéricos encontrados, que tiempo de muerte se podría determinar al momento de la necropsia?

En el presente caso de estudio se evidencian en el cuerpo los siguientes fenómenos:

- Frialdad al tacto: El cuerpo pierde de 0.5 a 0.8 grados por hora, pasando de 36 grados a 28 en 10 horas, estando así frío al momento del tacto.
- Rigidez completa: Ocurre pasadas las primeras 2-3 horas, alcanzando una rigidez completa dentro de las 8 a 10 horas luego del fallecimiento. Este fenómeno

- permanece por 24 horas posteriores a la muerte.
- Livideces dorsales violáceas: Tienen su aparición luego de 3 horas del fallecimiento, y pasadas las primeras 12 horas las livideces serán permanentes.
- Estas particularidades hacen parte de los signos tempranos cadavéricos, lo que sugiere un tiempo de muerte aproximado de 12 horas.

¿Qué tipo de ayuda diagnóstica sugeriría usted como tecnólogo del servicio que se realice a este cuerpo?

Teniendo en cuenta las lesiones del individuo, se recomienda placa de tórax PA, AP y lateral

Detalle las características del estudio diagnóstico que usted haría como tecnólogo en ese caso acorde al método usado.

Figura 1:

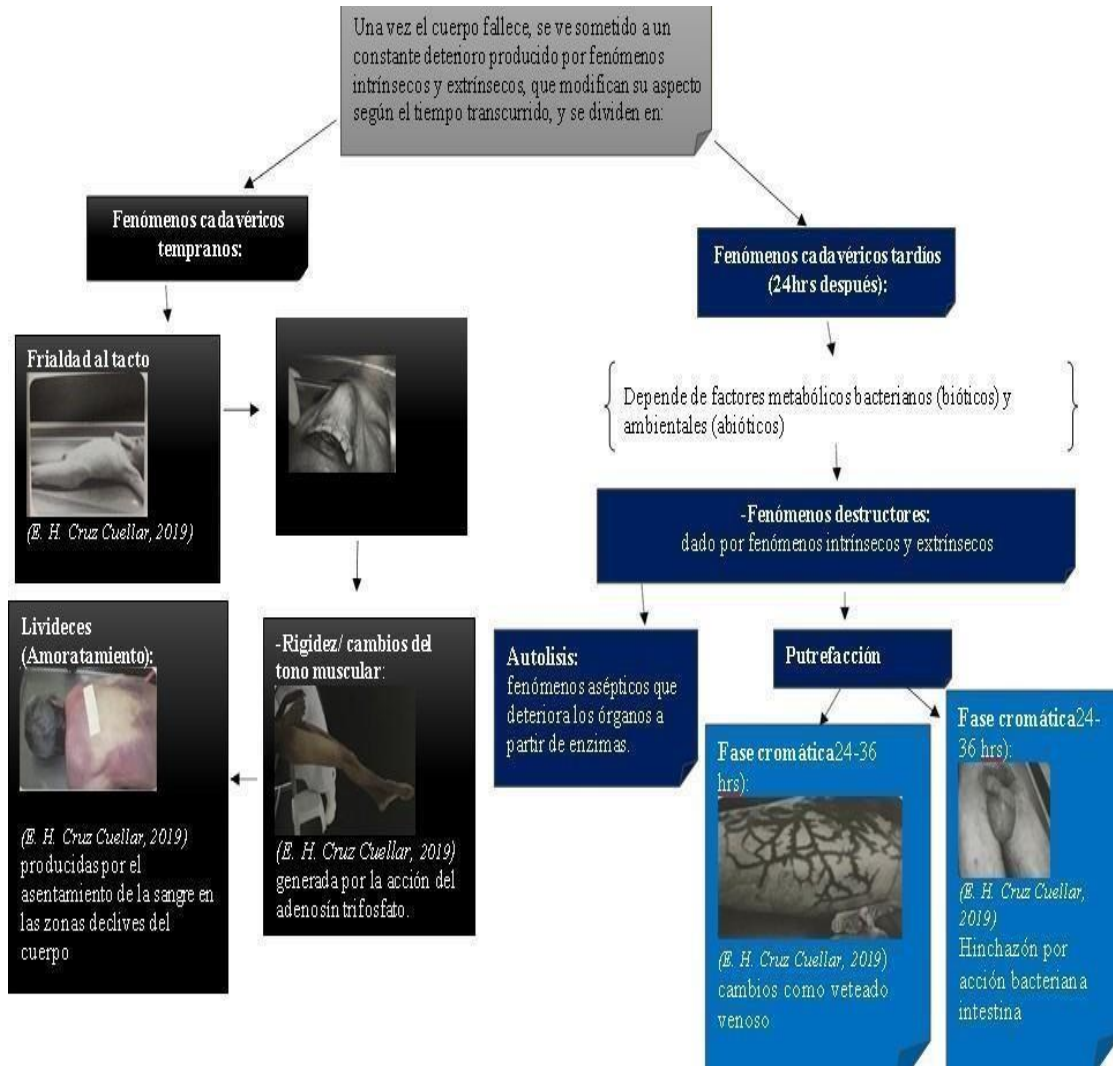
RX PA de Tórax-RX Lateral de tórax

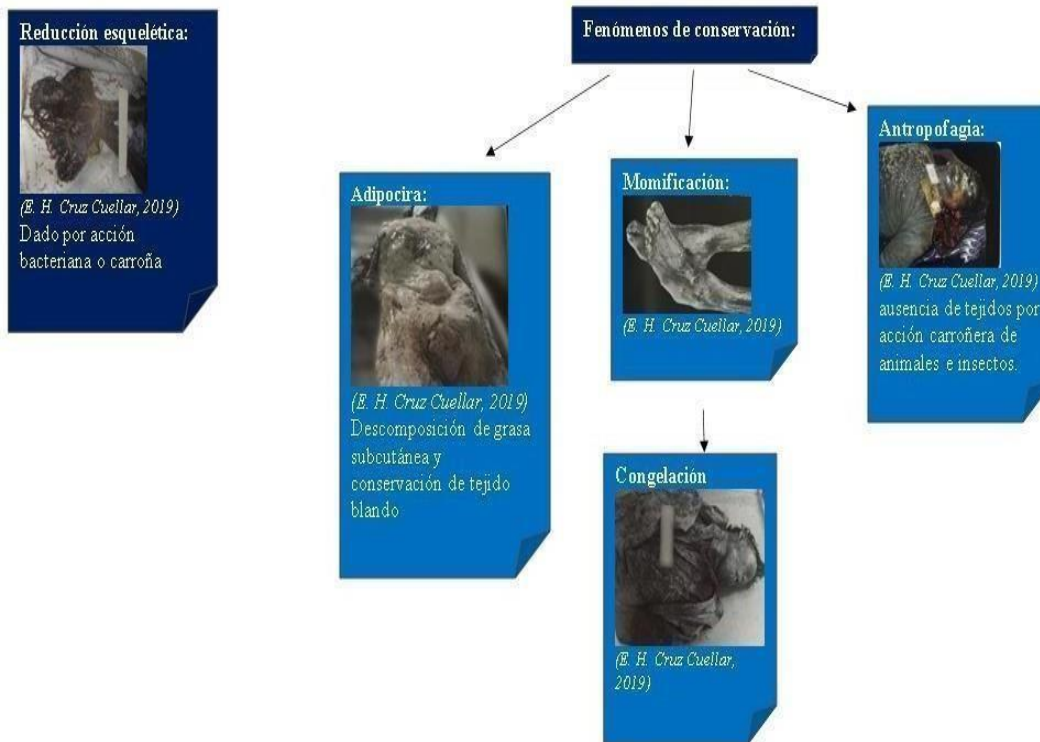
Tórax PA	Lateral de tórax
	
<p>(L. A. González, 2012) (E. H. Cruz Cuellar, 2019)</p>	<p>Figura 3. lateral de tórax Alisson melo (2019) Figura 4. Anatomía básica unisanitas (2017)</p>
<p>-Posicionamiento Se ubica el cuerpo sobre el centro del chasis, de modo que el borde superior del mismo sobresalga 2 cm, a nivel de c7.</p> <p>-Centraje. Angulación del RC 0° dirigido hacia el medio de los dos vértices escapulares, DFP 180 cm.</p>	<p>-Posicionamiento Se ubica el cuerpo sobre el centro del chasis, apoyado sobre el lado izquierdo de modo que el borde superior del mismo sobresalga 2 cm sobre el hombro, a nivel de c7</p> <p>-Centraje. Angulación del RC 0° dirigido entre vértice de la escapula y línea axilar, DFP 180 cm.</p>
<p>-Formatos utilizados para el estudio. 14x17 – 18x24.</p>	<p>-Formatos utilizados para el estudio. 14x17 – 18x24.</p>

Realice un mapa mental con los fenómenos cadavéricos

Figura 3

Mapa mental, fenómenos cadavéricos.





Defina cadena de custodia en un texto de 100 palabras.

La cadena de custodia es un proceso penal compuesto por varias etapas que pretenden documentar, asegurar y analizar la adquisición y el estudio de todos los elementos materiales probatorios (EMP) y evidencias físicas (EF) que se obtienen en la investigación de un caso legal, esto, para preservar la integridad y la autenticidad de la evidencia sustraída, evitando su alteración física, química o biológicas que puedan darse en el momento de la manipulación de los elementos, garantizando así su capacidad probatoria. Este proceso inicia desde el momento en el que las autoridades recolectan los medios probatorios, y se lleva un registro detallado en el que se registra la identificación del elemento extraído, clasificado, protegido con un debido embalaje y posteriormente transportado y almacenado hasta el respectivo análisis.

Todo aquel que tiene contacto con los EMP y EF es vinculado o registrado a este proceso continuo legal, a modo de eslabón, en esta cadena investigativa documentada; esto incluye también al personal de salud que tiene contacto con él.

Casos de estudio 3. Bioseguridad en la toma de imágenes diagnósticas.

Durante el procedimiento de necropsia de un cuerpo de sexo masculino de aproximadamente 24 años, quien se encontraba con prendas de uso femenino y quien presentaba cinco orificios por proyectil de arma de fuego de carga única a nivel del tórax, teniendo en cuenta lo anterior el perito solicita a usted como tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas la toma de rayos equis Rx.

¿Qué proyecciones usa usted para adquirir imágenes diagnósticas a nivel de tórax?

(apóyese en imágenes fotográficas y radiológicas que cumplan con los respectivos criterios de evaluación y argumente sus respuestas).

En los estudios diagnósticos convencionales del tórax, se usan para la obtención de las imágenes las proyecciones PA o AP y L

Figura 4

RX PA de tórax

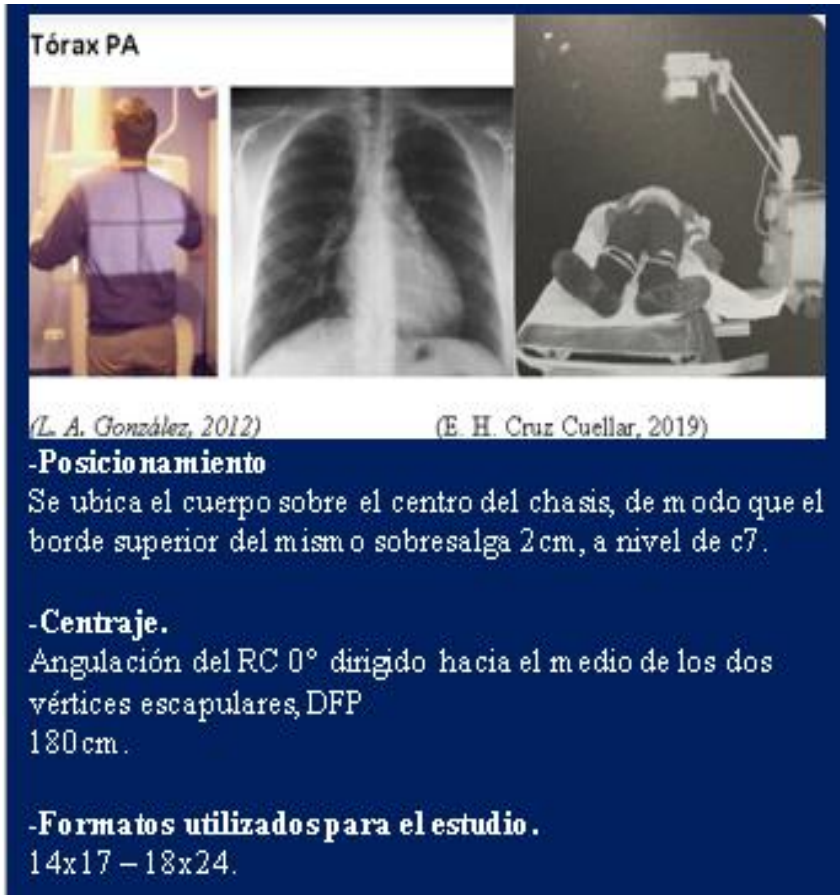


Figura 5

RX AP de tórax

Tórax AP



(radiológica, 2013)



(E. H. Cruz Cuellar, 2019)

-Posicionamiento

Se ubica el cuerpo en decúbito supino, sobre el centro del chasis, de modo que el borde superior del mismo sobresalga 2 cm, a nivel de c7

-Centraje.

Angulación del RC 0° dirigido hacia xifoides, DFP de 180 cm.

-Formatos utilizados para el estudio.

14x17 – 18x24.

Figura 6

RX Lateral de torax

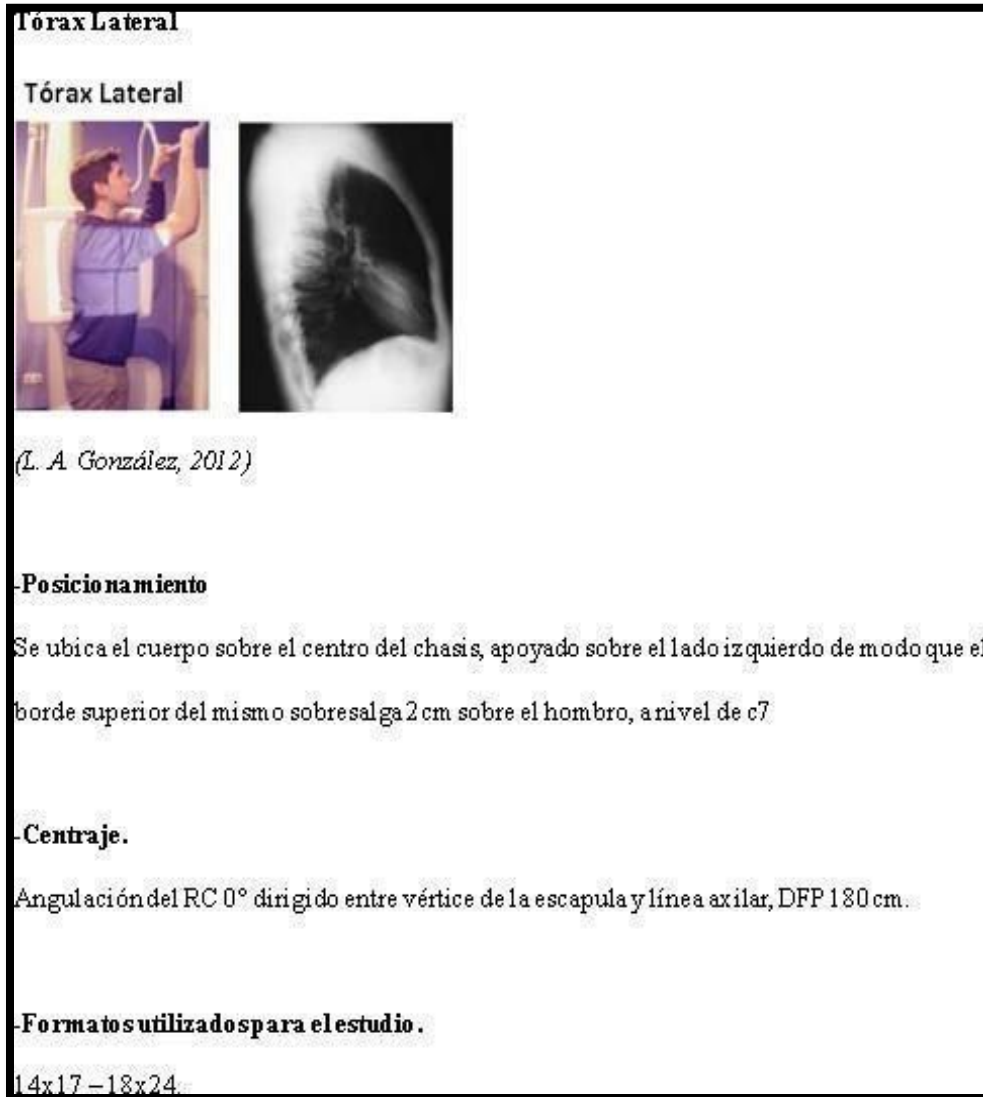
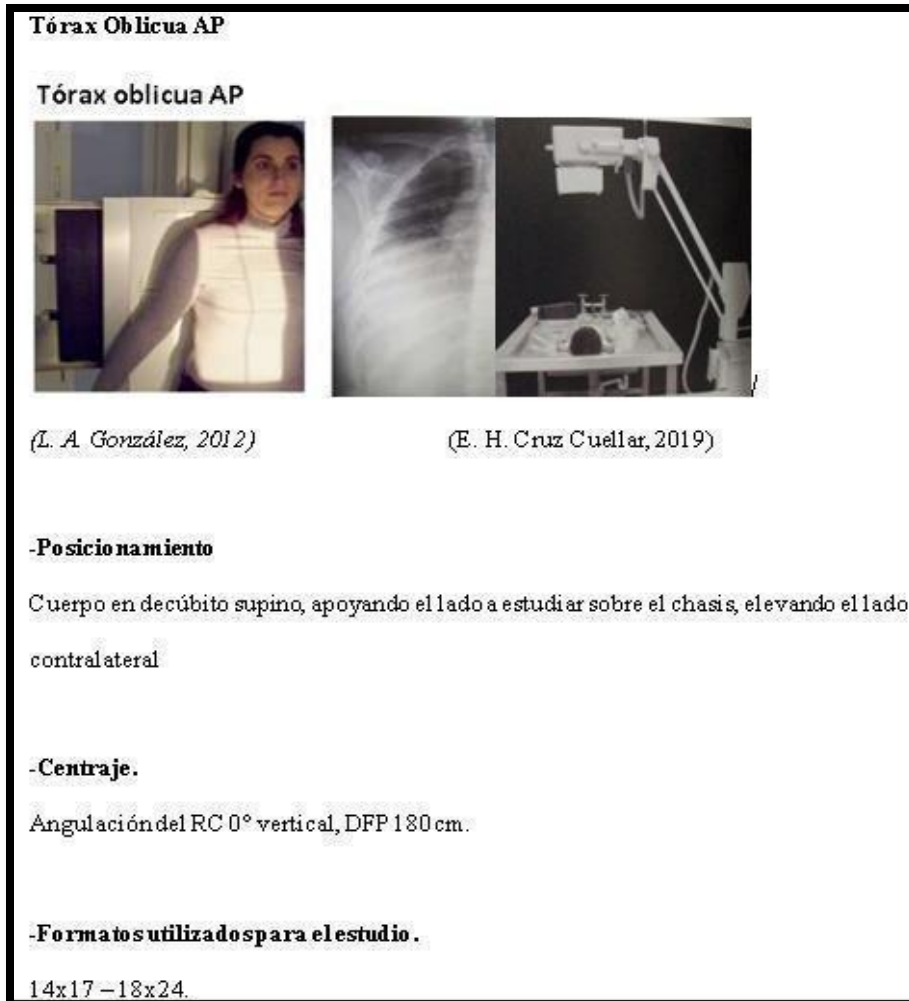


Figura 7:

RX oblicua de tórax

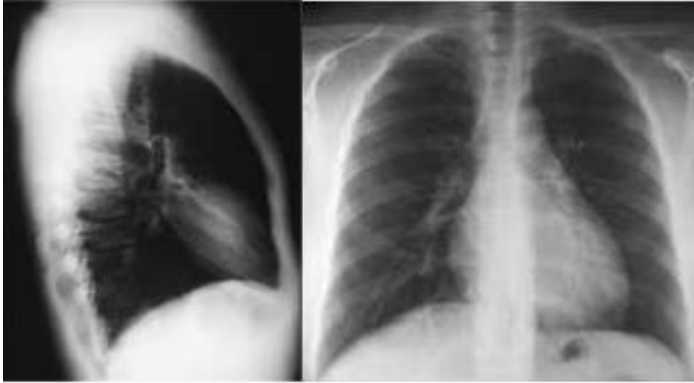


¿Qué ventajas tiene par radiológico en este caso?

El par virtual beneficia todo diagnóstico hecho por Rx convencional, suprimiendo el intercalado de estructuras y brindando dos puntos de vista distintos que se complementan el uno con el otro, ofreciendo así una mayor certeza diagnóstica.

Figura 8

Par radiológico

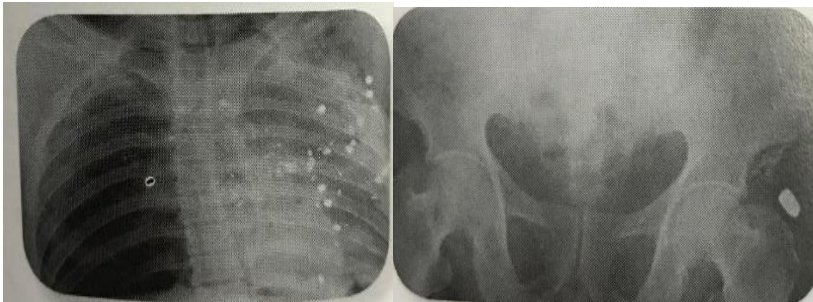


(L. A. González, 2012)

En el presente caso, el par virtual brinda información balística, y mediante el análisis de las esquirlas y lesiones dibuja la posible trayectoria que tuvo la bala

Figura 9

Trayectoria de bala



(E. H. Cruz Cuellar, 2019)

¿Qué normas de bioseguridad aplica usted durante el procedimiento y por qué?

Durante el proceso de estudio pre y/o post mortem, es importante cumplir con todos los protocolos de bioseguridad y de protección radiológica establecidos.

Protocolos de bioseguridad:

Ante toda actividad que involucre contacto con el cuerpo de una víctima o de un paciente, es necesaria la adecuada desinfección de las manos antes de realizar una tarea aséptica, después de tener exposición a fluidos corporales y luego de tener contacto con la víctima o con el entorno de la víctima.

Figura 10

Higiene de manos

para la Higiene de las Manos



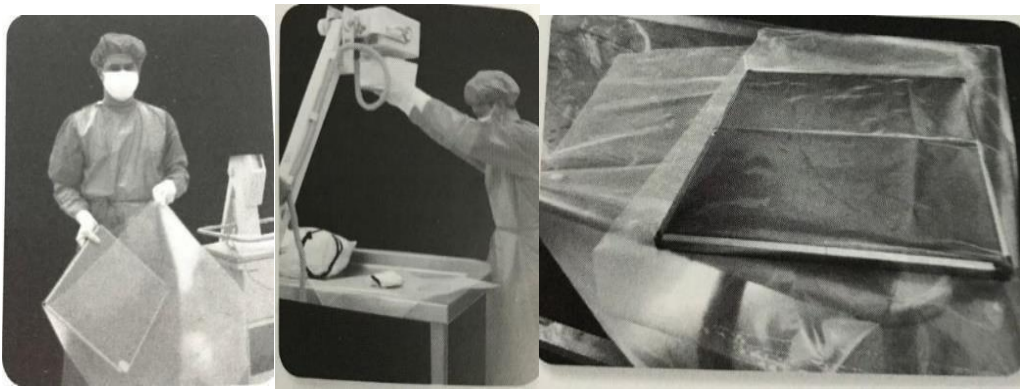
(OMS, 2012)

También será obligatoria la desinfección de los elementos que se implementen en la intervención de la víctima, a los que se les sumará el uso de los EPP, con el fin de evitar el contacto con fluidos; así mismo, el chasis utilizado durante el procedimiento deberá depositarse

en una bolsa para evitar que se contamine. Estas normas deberán de ser especialmente consideradas en el caso presente, ya que la víctima masculina presenta prendas de vestir femeninas, las cuales aluden a prácticas sexuales que pueden generar enfermedades de transmisión sexual.

Figura 11

Bioseguridad Radiológica



(E. H. Cruz Cuellar, 2019)

Protección Radiológica:

Cada estudio radiológico que se haga será enmarcado en los criterios ALARA , por sus siglas en ingles “As Low As Reasonably Achievable o tan bajo como sea razonablemente alcanzable” (Cruz Cuellar, 2019, pág. 65) , cumpliendo parámetros básicos como el uso de guantes, chalecos y lentes de plomo. A estos parámetros se les suman los beneficios del buen uso de la distancia y el tiempo que otorga la ley inversa del cuadrado de la distancia.

Figura 12

Bioseguridad Radiológica



(Echanique, 2017)

Caso de estudio 4. Métodos de identificación, estudios diagnósticos en accidentes de tránsito y humanización.

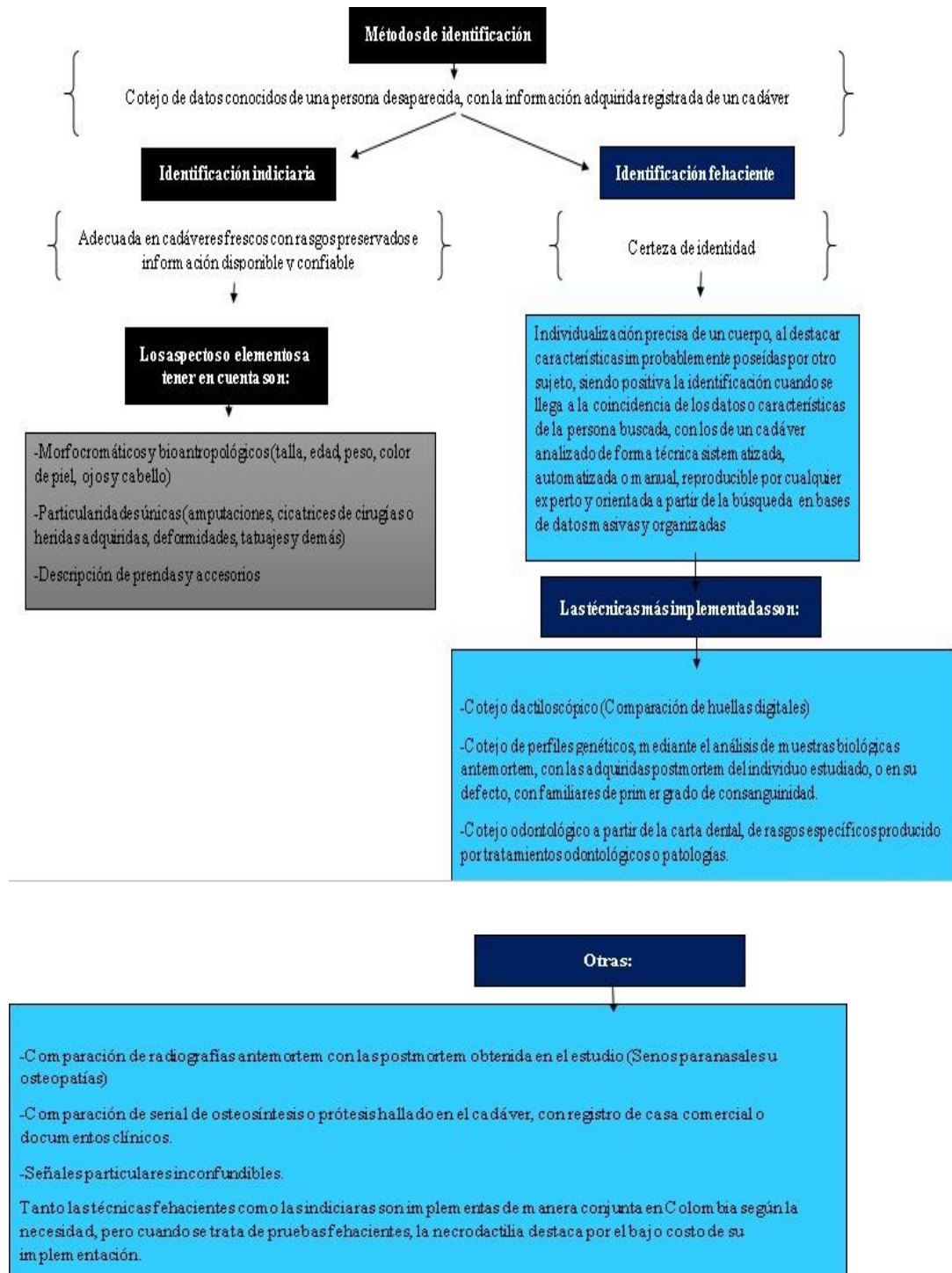
Cadáver de sexo masculino con una edad estimada entre 70 y 75 años, quien se encontraba en un asilo de ancianos bajo custodia del estado, nunca fue cedulado ni se conoce identificación plena, no se conoce familia, ingresa a procedimiento de necropsia para establecer manera y causa de muerte e identificación del mismo, para este caso.

Trabajo para desarrollar

Enuncie mediante un cuadro conceptual cuales son los métodos de identificación y de ellos cuales priman en su país de origen.

Figura 13

Métodos de identificación



¿En qué orden o que método de identificación usted usaría en este caso?

Técnica implementada para la identificación:

- Individualización indiciaria
- Individualización fehaciente.

Estudio de características físicas mediante técnica indiciaria:

Este procedimiento descriptivo se debe realizar con el fin de recopilar rasgos particulares incluyendo el sexo, el ancestro racial, el peso, la estatura, la edad y la piel para así poder orientar la investigación.

Estudio fotográfico

Es el juego mínimo de fotografías requeridas para la identificación visual del cadáver, lo que servirá de apoyo para la investigación.

Individualización mediante la identificación fehaciente

Necrodactilia, perfil genético, carta dentaria

Necrodactilia

Es la técnica que liderará este caso, ya que es la más confiable, económica y rápida de los métodos fehacientes. Esta técnica se basa en el análisis de las crestas papilares del pulpejo de los dedos, la palma de las manos y la palma de los pies, enfatizando en las formas variables que los surcos Inter papilares configuran.

Este método cuenta con el respaldo del sistema AFIS (Automatic Fingerprints Identification System o sistema automatizado de identificación de huellas dactilares). A este

método lo fundamentan dos principios: Las huellas dactilares son únicas y una vez alcanzado el desarrollo fetal no cambian a lo largo de la vida.

Para el establecimiento de la identidad, se debe establecer la coincidencia entre la Necrodactilia tomada del cadáver que se está analizando y los dactilogramas que se han registrado antemortem.

Los rasgos característicos que se analizan en cada huella se denominan "minucias", que son particularidades formadas en la configuración de las crestas papilares, resultado de perturbaciones en el recorrido paralelo normal de las crestas, configurando bifurcaciones, convergencias, desviaciones, empalmes, interrupciones, puntos, como también disposiciones ovales, transversales, fragmentadas y abruptas.

Procedimiento en la toma de Necrodactilia

- Antes de iniciar, verificar la preservación de evidencias físicas y de trazas, como son las muestras bajo las uñas.
- Verificación de la calidad del registro.
- Verificación del correcto uso del formato usado en la Necrodactilia.
- Aplicación de la técnica adecuada.
- Cuidadoso aseo de los dedos para eliminar fluidos y demás elementos que disminuyan la calidad. • utilizar tintas, rodillos y soporte de tarjetas.
- Esparcir capa homogénea de tinta en la planchuela.
- Flexionar el brazo y el antebrazo en el momento de la toma.
- Verificar que el entintado sea homogéneo en la cara palmar falángica.

- Verificar la adecuada impresión de las huellas en la casilla correcta.
- Evitar emplastamiento, rodamiento y superposición de la huella.

Perfil genético.

Contexto esencial.

El ADN es una estructura helicoidal organizada en 23 parejas de cromosomas, localizados en el núcleo de cada célula del cuerpo. 22 de los cromosomas son denominados autosomas y el restante es conocido como cromosoma sexual Y o X.

El ADN contiene, de forma codificada, la información para la construcción de estructuras; dicha clave está escrita en los peldaños del ADN, denominados bases nitrogenadas:

A: Adenina, T: Timina, Citosina, G: Guanina

Estas bases nitrogenadas forman muros de letras en el interior de la molécula, manteniendo una secuencia donde la A solo se junta con la T, y la C solo se junta con la G, formando las claves encriptadas del código genético, responsables de establecer las particularidades de cada individuo.

Individualización genética.

En el ADN se encuentran zonas de bases nitrogenadas repetidas que conforman palabras sin interrupción, conocidas como Microsatélites o STR's (Short Tandem Repeats o repeticiones cortan en tandem), por ejemplo:

.....ATGAATCGTAGTTTATTATTATTATTATTATTAGTAGGACTGGT.....

En el laboratorio se determinan el número de veces y la frecuencia en que la secuencia TTTA aparece en un individuo; así mismo, el ADN está compuesto por un componente materno y uno paterno, donde cada uno posee una repetición diferente, por ejemplo: 6 por parte del padre y 4 por parte de la madre, arrojando una codificación de 4,6; estos números reciben el número de alelo paterno y materno respectivamente. Esta huella genética se convierte ante la práctica forense como la cedula de identidad genética de cada individuo.

Figura 14

Patrones genéticos

Locus microsatélite	Perfil genético (Genotipo)	Frecuencia de individuos en la población
D3S1358	15, 16	0,2132
HUMvWA31	16, 17	0,1331
HUMFGA	21, 22	0,0369
D8S1179	12, 13	0,0895
D21S11	29, 31	0,0366
D18S51	13, 14	0,0354
D5S818	11, 11	0,1296
D13S317	10, 10	0,0020
D7S820	12, 13	0,0065
D16S539	12, 14	0,0050

(M.L. Morales, 2009)

Muchas personas pueden llevar uno de estos microsatélites, pero, que lleve dos o más de los mismos que lleva el individuo que se analiza, es muy poco probable, y se pueden multiplicar los porcentajes para probarlo, por ejemplo, el del satélite "D3S1358" y el

"HUMvWA31" de la tabla anterior:

$$0,2132 \times 0,1331 = 0,0283$$

arrojando que solo el 2,8% de la población cumple dicha condición, y multiplicando el resto de las frecuencias, se da con una individualización neta que reduce la frecuencia en cada individuo.

ADN mitocondrial

El ADNmt, es fundamental en las escenas donde se recuperan escasas pruebas de ADN como cabellos y restos óseos; esta molécula es más corta que el ADN y se heredada del ovulo de la madre y no sufre mutación al ser heredado, por lo que la secuencia de dicha molécula es similar a la línea directa de paternidad.

- Cotejo genético en la identificación
- Existen 3 tipos para la identificación:
- Directo, con muestras biológicas para identificar restos humanos
- Cotejo con familiares del desaparecido
- Cotejo con base de datos
- Cotejo mediante base de datos

En Colombia, el cotejo mediante ADN se realiza través del sistema CODIS, que es un banco de base de datos genéticos que contiene registros de genotipo STRs, el cual posee dos índices útiles para la identificación de personas: El índice de familiares desaparecidos y el índice de perfil de ADN de restos humanos no identificados; permitiendo realizar cotejos de manera aleatoria entre los índices establecidos, arrojando un número posible de familias e identidades que podrían corresponder a la identidad del cadáver que se analiza.

¿Es pertinente usar la cremación del cadáver en dicho caso? Argumente su respuesta.

No es pertinente el uso de la cremación en el presente caso a menos que el cuerpo se encuentre identificado o exista una autorización por parte de la familia, dado que el cuerpo de una víctima cuyo deceso es investigado, solo podrá ser cremado en el momento en el que su presunta identidad sea confirmada, ya que este procedimiento requiere una autorización escrita de la voluntad de la víctima en vida o por sus familiares después de la muerte.

Caso de estudio 4.1

Adulto de 32 años de sexo masculino que asiste para valoración médico legal; quien refiere al perito que sufrió herida por proyectil de arma de fuego a nivel de cara anterior tercio proximal del muslo izquierdo, por lo que el perito solicita ayuda diagnóstica, por consiguiente, llega al servicio de radiología en silla de ruedas, con dolor y limitación al movimiento, es acompañado por familiar que no ofrece ningún tipo de información.

¿Como aborda usted al paciente teniendo en cuenta su condición física y emocional, detalle un paso a paso?

Pasos para el manejo del paciente en servicio de imágenes diagnosticas.

- Se revisa la orden medica en donde se indica el examen.

- Inicialmente el técnico radiólogo debe presentarse cordialmente antes de abordar el paciente, comunicándole que él será quien le realice los estudios diagnósticos.
- Se debe realizar valoración de la condición del paciente, constatada por su identificación (nombres y apellidos completos, y cedula de ciudadanía), por la Valoración de la condición de salud del paciente, y por la Comunicación e información del procedimiento: (Se debe explicar tanto al paciente como al acompañante, el procedimiento al que será sometido y en la forma en que se llevará a cabo)
- Durante el procedimiento de estudio pre y/o post mortem, es importante cumplir con los protocolos de bioseguridad y de protección radiológica establecidos, como también contar con los esquemas de vacunación requeridos para el personal de salud.

¿Qué piensa usted que se debe tener en cuenta en el servicio de radiología e imágenes diagnósticas para garantizar la dignidad del paciente?

- Todos los pacientes deberán ser atendidos con el cuidado que requiera su condición, sin importar raza, religión u orientación política ni condición social.
- A cada paciente se le protegerá su intimidad, respetando su sentido de dolor y pudor.
- Todo el registro de su condición en la historia clínica deberá de ser tratado con confidencialidad.
- Información clara y con respeto de la condición de su enfermedad y los posibles tratamientos a los que se someterá.
- Se debe garantizar una atención de calidad con personal, infraestructura e insumos idóneos y competentes, calificados y certificados para la actividad a la que se someterá el paciente.

- Todo paciente deberá tener el derecho de obtener la información de los procedimientos con los que será manejado, como también de todas las alternativas diagnósticas y la opinión más favorable del tratante, para que pueda elegir en caso de poder, el procedimiento al que se someterá.
- El laboratorio de imágenes diagnosticas deberá contar con un sistema de sugerencias y quejas, para la mejora constante del servicio.

¿En qué casos se aplica la radiología forense?

La radiología forense cobra especial protagonismo cuando los métodos de identificación como la dactiloscopia, el estudio genético y la odontología forense, no son suficientes para el estudio que se está realizando, pues, la radiología forense concluye con información fidedigna en los procesos de identificación, y es especialmente útil en: Desastres, identificación de la edad, maltrato infantil, radiología balística, antropología forense, accidentes de tránsito.

Caso 4.2

Mujer de aproximadamente 65 años, encontrada en vía pública, quien ingresa a la morgue debidamente embalada rotulada y con su respectiva cadena de custodia. Al abrir el embalaje, el perito encuentra al examen externo hematoma peri orbitario bilateral, múltiples abrasiones y escoriaciones de predominio dorso lateral izquierdo en región toracoabdominal izquierda que se extiende hasta el muslo izquierdo también se aprecia deformidad a nivel del tercio medio del muslo izquierdo.

¿Qué tipos de lesiones internas esperarías encontrar en este cadáver y mediante qué técnica diagnóstica se podrían identificar?

Lesiones internas:

Se pueden encontrar fracturas en la fosa anterior; fractura conminuta o estallido de las orbitas; hematoma subgaleal; hemotórax izquierdo; fractura de columna dorsolumbar; fractura de arcos costales posteriores izquierdos; sangrado retroperitoneal; lesiones en zona esplénicas comprometiendo el bazo y el colon descendente; fractura del tercio medio del fémur izquierdo, de igual manera cabe la probabilidad de una fractura de hombro izquierdo, suponiendo que el cuerpo presentara múltiples abrasiones y escoriaciones de predominio izquierdo.

Técnica de imágenes diagnósticas:

- **Rayos x convencional:** De hombro y fémur izquierdo
- **Tomografía computarizada:** Tc de cráneo simple, cara, tórax y abdomen simple

En este caso cuál es la probable manera, causa y mecanismo de muerte, y defina los conceptos.

Causa de muerte:

Según las condiciones, el deceso pudo ser causado por hemorragia intracerebral debido al trauma craneo encefálico.

Manera de muerte:

Las categorías son: natural, suicida, homicida, accidental e indeterminada. En el presente caso de estudio se puede interpretar como accidental por evento automovilístico en calidad de peatón.

Mecanismo de muerte:

El presente caso de estudio sugiere un politraumatismo en accidente de tránsito ocasionando trauma abdominal cerrado, trauma craneo encefálico y múltiples fracturas.

¿De acuerdo con a los hallazgos reportados en las imágenes diagnósticas y asociado al relato de los hechos, cual es la hipótesis de la causa de muerte más probable en este caso?

Según la información recopilada, se puede concluir con un politraumatismo en accidente de tránsito en calidad de peatón, apoyándonos con los hallazgos imagenológicos: hemorragia intracerebral, hemotórax izquierdo trauma de abdomen cerrado evidenciando en la pared abdominal y sus vísceras tanto solidas como vísceras huecas.

Qué clase de lesiones óseas esperaría usted encontrar en este cadáver, dependiendo del impacto primario.

Asumiendo que el vehículo en movimiento hubiera arroyado a la señora a nivel posterior del lado izquierdo, su primer impacto estaría localizado en la zona femoral izquierda y pélvica dorsal con compromisos abdominales posteriores, generando una tracción del tronco superior del cuerpo hacia atrás, ocasionado trauma torácico y craneal; luego del impacto, el cuerpo seria

arrojado por el aire y al momento de caer al suelo, sería arrastrado unos metros debido a las abrasiones y escoriaciones encontradas, sufriendo así politraumatismo craneofacial.

Primarios:

Fractura del fémur izquierdo; fractura de pelvis a nivel de cresta iliaca izquierda y sacroilíaca; fractura a nivel de columna dorsal, con compromiso de reja costal izquierda.

Secundarios:

Fracturas en la fosa anterior; fractura conminuta o estallido de las Orbitas.

¿Cómo se clasifican las fracturas? Apóyese en imágenes radiológicas.

Una fractura se define como la pérdida de continuidad en los huesos, provocada por golpes, fuerzas o tracciones, cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso. Entre los diversos tipos de fracturas óseas encontramos los siguientes:

Figura 15

Tipos de fracturas



Imagen recuperada de: <https://www.mba.eu/blog/tipos-de-fracturas/>

Figura 16:

Tipos de fracturas



Imagen recuperada de: <https://www.mba.eu/blog/tipos-de-fracturas/>

- **Oblicuas:** La línea de fractura forma un ángulo mayor o menor de 90° con el eje longitudinal del hueso.
- **Conminutas:** Hay múltiples líneas de fracturas, con formación de numerosos fragmentos óseos.
- **Espiroidal:** Dispuesta alrededor del eje del hueso.
- **Transversa:** ES Perpendicular al eje.
- **En tallo verde:** El hueso está incurvado y en su parte convexa se observa una línea de fractura que llega a afectar todo el espesor del hueso.
- **Segmentaria:** un segmento óseo queda separado de los extremos del hueso.
- **Incurvacion:** Es una deformación ósea, mas no es una fractura.
- **Forma de mariposa:** Presenta un fragmento intermedio con forma de cuña.
- **Parcelar:** Son roturas pequeñas de zonas no esenciales del hueso, como las ocurridas en las avulsiones por esfuerzo muscular.

Caso de estudio 5. Carta dental.

Se recibe en la morgue cadáver semi esqueletizado con prendas masculinas recuperado de la orilla del río, a quien al momento de la necropsia no se le pudo tomar necrodactilia; al momento de la exploración de la cavidad oral se encuentran ausencias a nivel de incisivo lateral superior derecho, ausencia antigua del segundo molar superior izquierdo e inferior derecho, fractura oblicua a nivel del primer premolar derecho superior.

Cuál sería el método siguiente en este caso, con que realizaría el cotejo y cuál es la vigencia de dicha documentación.

Dada la imposibilidad de realizar necrodactilia, y las marcadas características del sistema Estomatognático, en el presente caso, la odontología forense se postula como el método de identificación a utilizar, el cual hace un aporte valioso en cadáveres frescos, pero alcanza gran relevancia en cuerpos en descomposición, calcinados y reducidos a huesos.

Recopilación de información odontológica antemortem

En todos los consultorios de odontología, sean públicos o privados, es obligatorio el registro de la condición del paciente en la historia clínica odontológica, y debe tenerse en cuenta que el sistema estomatognático presenta variaciones a lo largo de la vida del individuo, que obligan a la actualización de registros cada 10 años.

RESOLUCION NUMERO 1995 DE 1999, ARTICULO 15: Retención y tiempo de la conservación

“La historia clínica debe conservarse por un periodo mínimo de 20 años contados a partir de la fecha de la última intención. Mínimo cinco (5) años en el archivo de gestión del prestador de servicios, y mínimo quince (15) años en el archivo central.

Una vez transcurrido el tiempo de conservación, la historia clínica podrá destruirse.”

MINISTERIO DE SALUD 8 DE JUNIO DE 1999

Proceso de identificación odontológica

Se basa en el reconocimiento, individualización y filiación que se analizan a través de las siguientes fases.

Observación: Se lleva a cabo una labor exploratoria, donde se destacan particularidades y rasgos individualizantes que pueden definir la identidad.

Descripción: Detallar y documentar de las características individualizantes halladas en el análisis.

Confrontación. Teniendo en cuenta la existencia de elementos investigativos que impliquen duda, en el estudio odontológico se pueden encontrar concordancias y discrepancias, sean relativas o absolutas, las cuales deberán ser discutidas para calcular la identidad, y se definen del siguiente modo:

Concordancias absolutas. Son aquellas características individualizantes basadas en características morfológicas y anatómicas, que generan una identificación fehaciente en la historia clínica odontológica y en radiografías, con las que se encuentra una concordancia idéntica con los datos postmortem recopilados.

Concordancias relativas. Son características que no corresponden en un 100% con las halladas postmortem en la víctima, pero, se tiene en cuenta la evolución social, laboral, los hábitos y patologías del cadáver.

Discrepancias absolutas. Cuando hay entre la información antemortem y postmortem una contradicción inequívoca

Discrepancias relativas. Cuando existen errores en la consignación de datos en la historia clínica.

Conclusión de la identidad. Se basa en un juicio sostenido por el material estudiado.

Existen, a la hora de la identificación de la identidad cierta probabilidad de certeza:

Identificación positiva fehaciente. Donde hay al menos una estructura dental idéntica en la comparación antemortem y postmortem, ya que, dicho tratamiento, morfología, topografía y accidente anatómico, es único y absolutamente individualizante.

Identificación positiva de alta probabilidad. Cuando la información antemortem y postmortem es compatible, pero el material es insuficiente, o existen concordancias y discrepancias relativas, y en donde no se puede verificar una concordancia absoluta de manera radiológica o morfológica.

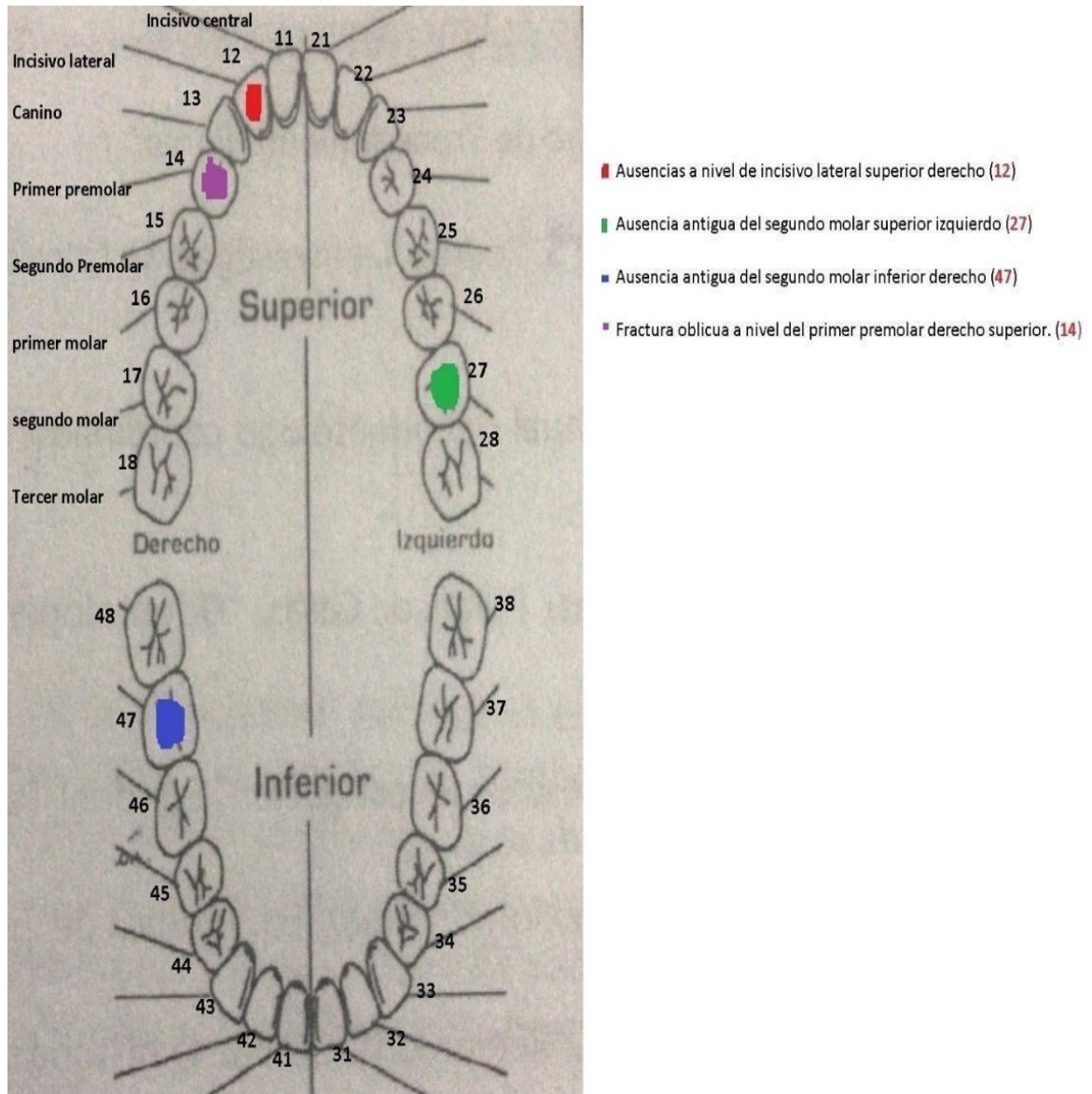
Identificación positiva de baja probabilidad. Es aquella donde existen pocas concordancias entre la información antemortem y postmortem.

Identificación negativa fehaciente. Aquella en donde después de los cotejos se concluye con certeza que el cadáver no corresponde con la identidad que se presume.

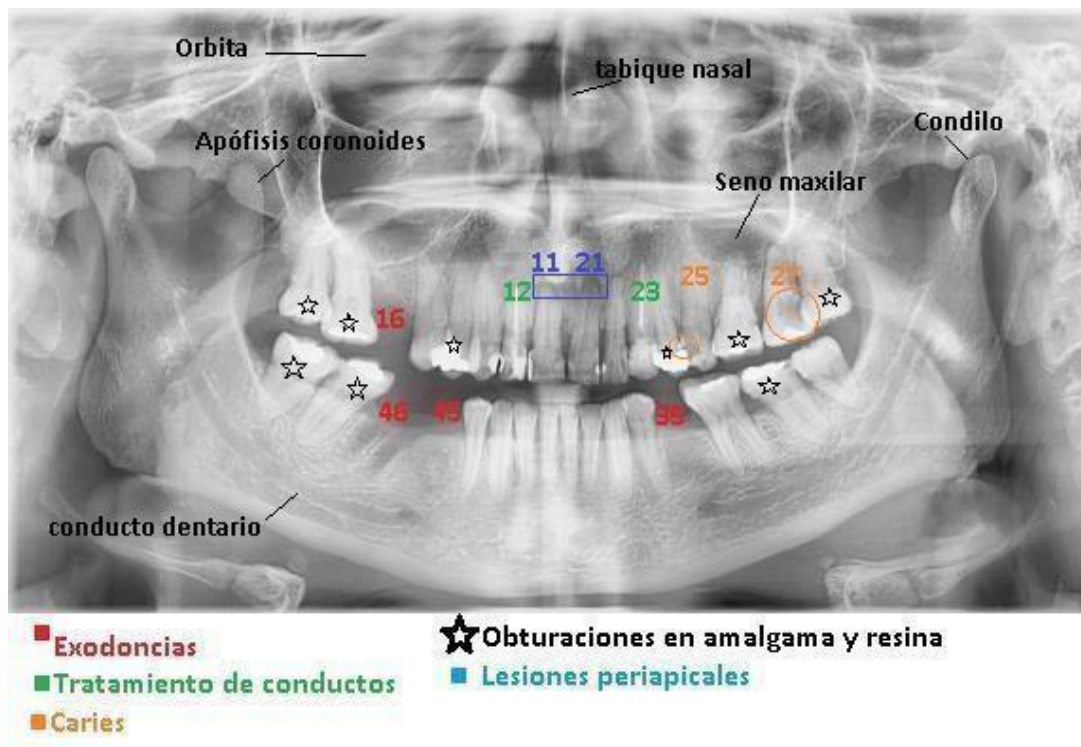
Ubique en el plano correspondiente la dentadura enunciada por el perito

Figura 19.

Planos y carta dental



Identifique las piezas dentales que se encuentran en la siguiente radiografía.

Figura 19:*Planos y panorámica dental***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.

Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de cadera.

Radiolúcido:

Son todas aquellas estructuras de poca densidad, que son atravesadas con facilidad por la radiación X y que provocan un alto velado en la película, apreciándose de color oscuro. Ejemplo:

Aire, grasa

Radio opaco:

Son aquellas estructuras de mayor densidad que resisten a la incidencia de los RX, impidiendo que estos choquen con la película radiográfica, evitando así que sea velada, provocando que la imagen proyectada sea blanca. Ejemplo: Hueso, metal

Figura 20:

Densidades



1= ilion.
2= Gas en el colon ascendente.

(E. D. Frank, 2010)

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

Identificación de neumotórax y hemotórax

Neumotórax

El Neumotórax es producido cuando se infiltra aire en el espacio pleural, ocasionando una presión negativa que provoca un colapso pulmonar.

Diagnostico

Se confirma al identificar la línea visceral en la placa de tórax postero anterior y lateral.

Figura 21

Línea visceral

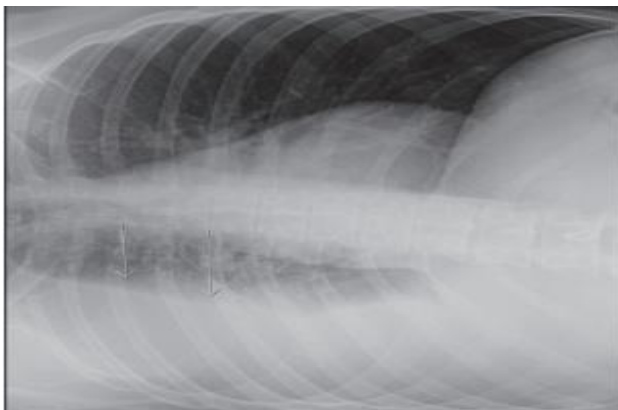


(C. T., 2016)

Cuando existen dudas o el neumotórax es pequeño, se realiza una radiografía en espiración forzada. También se puede realizar radiografía en decúbito lateral, con el lado afectado hacia arriba y el haz de RX dirigido horizontalmente, dado que el aire asciende hasta la zona más elevada. Este método es recomendado en niños.

Figura 22

RX prono lateral



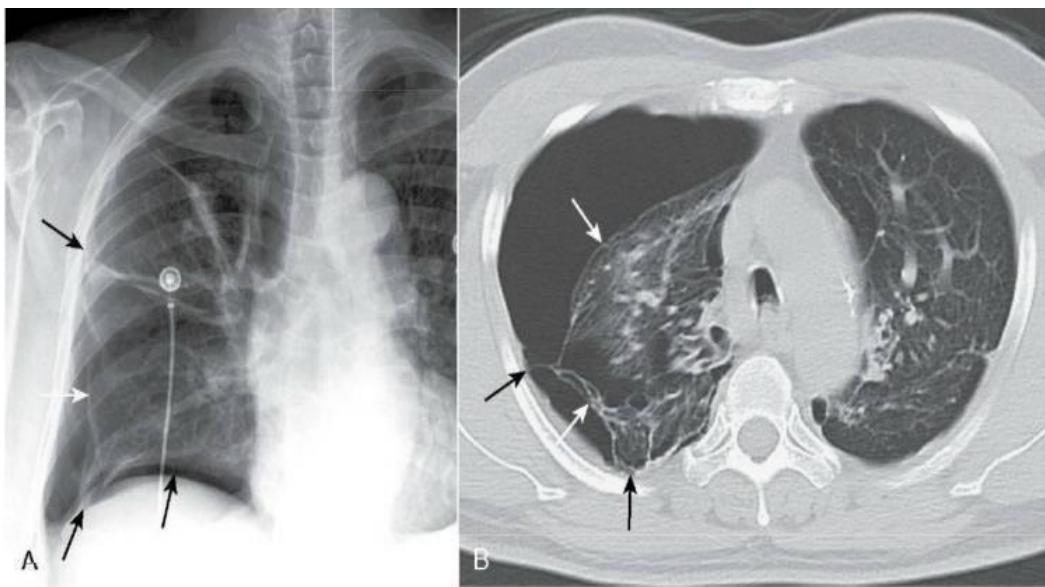
(Maria, 2017)

Características radiológicas

La pleura visceral Sometida al neumotórax se visualiza como una línea blanca delgada, rodeada por ambos lados de aire; este fenómeno evidencia el margen externo del pulmón, indicando la presencia del neumotórax.

Figura 23

Características de neumotórax



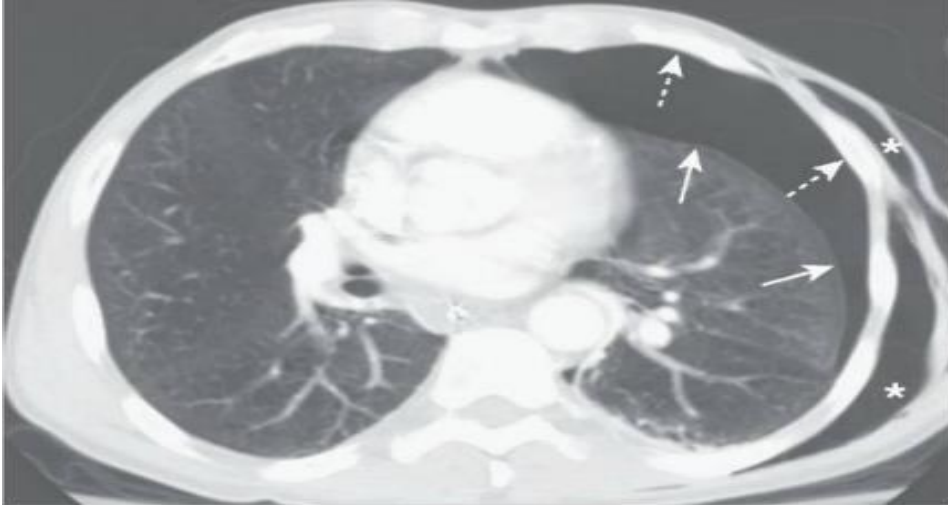
Neumotorax: Flecha blanca,
Adherencias plerales: Flechas negras

(W. Herring, 2012)

A pesar del colapso pulmonar, la pleura visceral tiende a mantener una curvatura paralela a la pleura torácica.

Figura 24:

Características de neumotórax



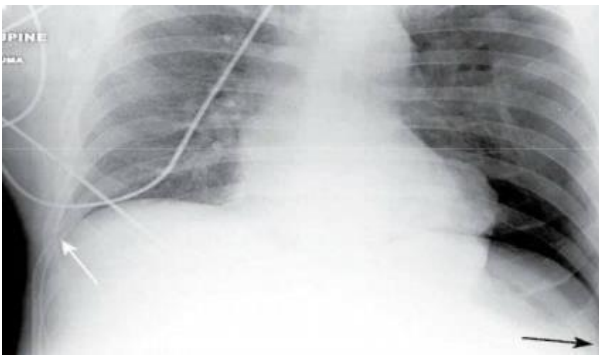
Flechas entre cortadas: Pared toracica
Asterisco: Enfisemana (aire en tejidos blandos)
Flechas entre cortadas: Pared toracica

(W. Herring, 2012)

-Una forma de identificación es el posicionamiento del cuerpo en decúbito supino, ya que, cuando el neumotórax es grande, puede acumularse en la zona anterior e inferior del tórax, manifestándose con un incremento de radiotransparencia en los senos costofrénicos (Signo del seno profundo)

Figura 25

Características de neumotórax



(W. Herring, 2012)

Cuando se presente una ausencia de marcas pulmonares distales a la línea visceral, es también un indicativo de neumotórax.

Tipos de neumotórax

Según se desarrolló se clasifican en:

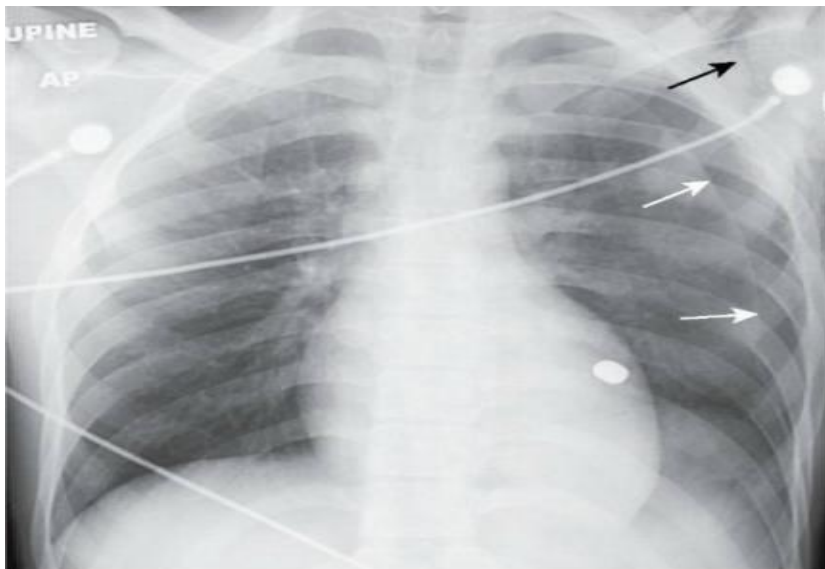
primarios Cuando se desarrollan espontáneamente en un pulmón normal.

Secundarios Cuando aparecen sobre un pulmón afectado, a causa de otra enfermedad.

Según el desplazamiento de las estructuras mediastinales móviles (Corazón y tráquea) se clasifica en:

Neumotórax simple: No se desplazan las estructuras móviles.

Figura 26: Características de neumotórax



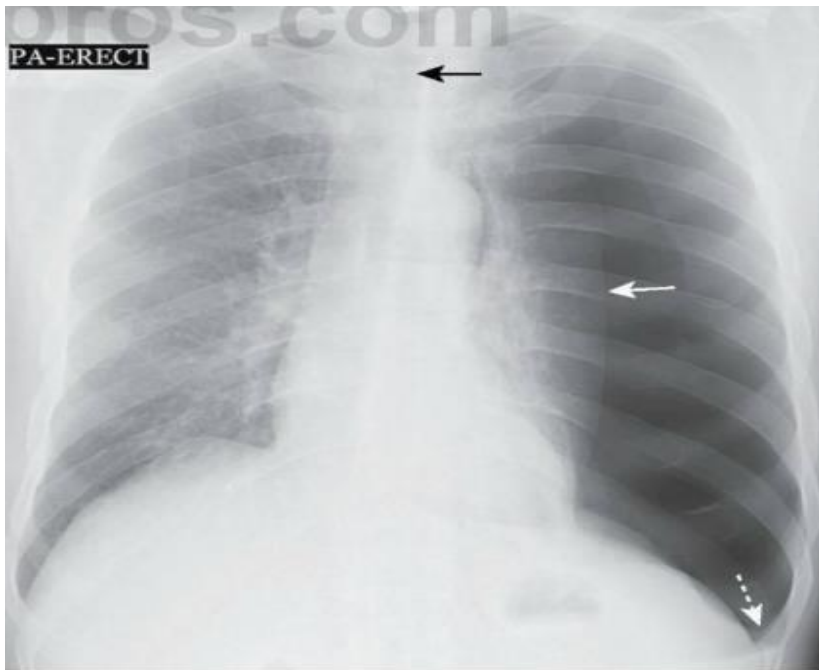
Flecha blanca: Neumotórax de gran volumen.
Flecha negra: Enfisema subcutánea

(W. Herring, 2012)

Neumotórax a tensión. Las estructuras móviles son desplazadas por presión negativa hacia el lado contrario del neumotórax.

Figura 27

Características de neumotórax



Flecha blanca continua: Pulmon izquierdo colapsado
Flecha negra: Desplazamiento de tráquea y corazón
Flecha blanca entre cortada: Hemidiafragma izquierdo deprimido por incremento de la presión

(W. Herring, 2012)

Causas de Neumotórax

- Traumático: Es el más frecuente, y está provocado por lesión torácica de arma blanca, por accidente de tráfico o yatrogenia (trastorno por tratamiento médico)

- También existen los causados por enfermedades que provocan disminución de la densidad pulmonar, como por ejemplo enfermedades crónicas como el granuloma.
- Puede ser causados por enfermedades que elevan la rigidez de parénquima, como la que provoca la enfermedad de la membrana hialina. • Puede ser causado por la rotura de un alveolo o bronquio, típicamente por asma.

Hemotórax

Se define como la presencia de sangre en el espacio pleural, y se establece en el momento que el hematocrito del líquido pleural tiene un porcentaje menor del 50% al del hematocrito de sangre periférica del paciente.

Causas del hemotórax

Está causado generalmente por traumas contusos; por un factor iatrogénico (Durante un procedimiento diagnóstico); de forma espontánea (causado por una enfermedad), causado generalmente de manera secundaria por tumores malignos, anomalías vasculares y pleuropulmonares, tromboembolismo pulmonar y neumotórax crónico; por coagulopatías, inducidas por medicamentos, enfermedades congénitas o neoplasias primarias o secundarias; otras causas son la hematopoyesis extramedular y la endometriosis.

Diagnóstico:

Debido a la frecuencia con que se presenta, todo paciente con herida o trauma en el tórax deberá de tomarse como posible sospecha de hemotórax.

Aunque un diagnóstico definitivo se da a partir de la cuantificación del hematocrito en líquido pleural, el diagnóstico puede ir respaldado por imágenes diagnósticas,

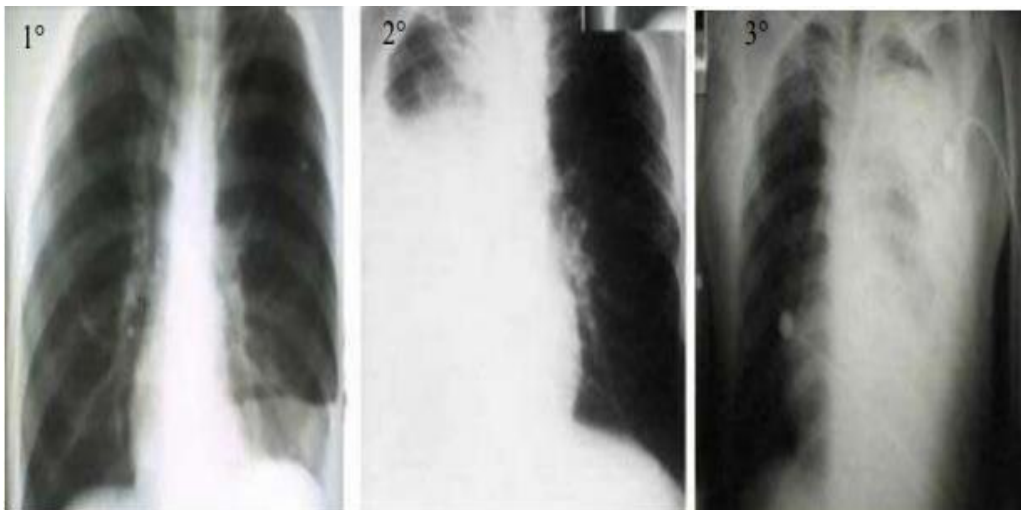
Clasificación del Hemotórax

Según su extensión radiológica puede clasificarse en 3 grados

- El primer grado se establece cuando el hemotórax se encuentra por debajo del cuarto arco costal anterior.
- El segundo grado se establece cuando el nivel de hemotórax se encuentra entre el cuarto y segundo arco costal.
- El tercer grado se establece cuando el nivel se encuentra por encima del segundo arco costal.

Figura 28

Características de hemotórax



(R, 2015)

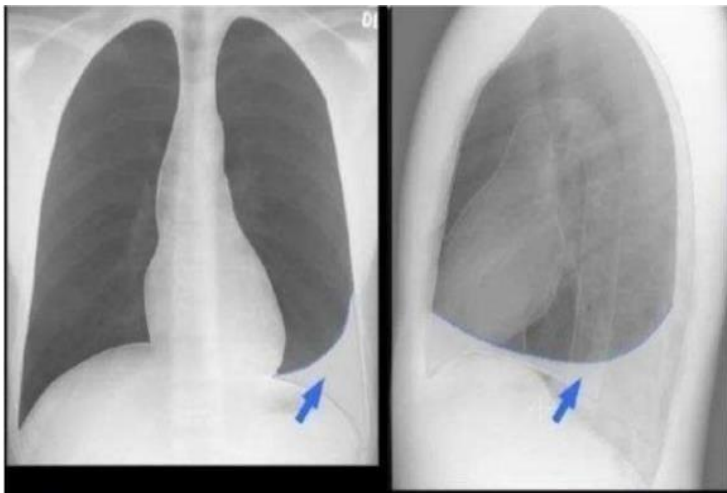
características radiológicas de hemotórax

Borramiento de Angulo costofrénicos:

Característicamente en la fase 1

Figura 29:

Características de hemotórax



(R, 2015)

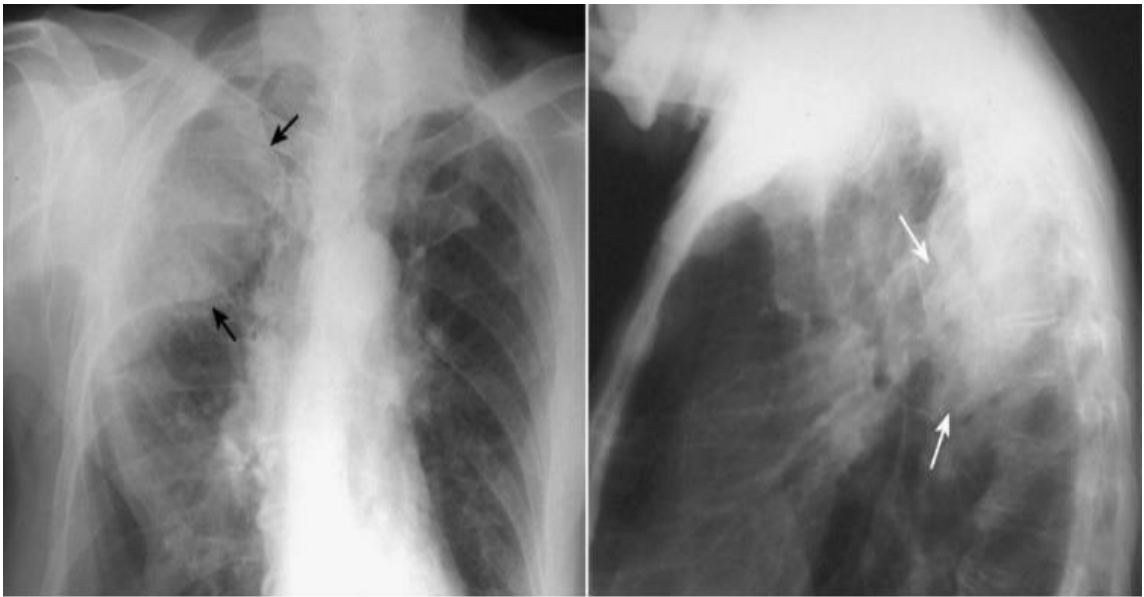
Loculaciones:

Evidentes en sus formas crónicas, en donde se presentan cambios pleurales, generando opacidades que representan encapsulaciones delimitadas por las adherencias en el espacio pleural, que se deben en su mayoría a procesos antiguos como hemotórax o empiema; estas

Loculaciones pueden limitar la movilidad normal del derrame pleural, permaneciendo localizado en el mismo sitio sin importar la posición del paciente.

Figura 30:

Características de hemotórax



Flechas blancas y negras: Densidad radiopaca de base pleural situada en el campo pulmonar superior derecho

(W. Herring, 2012)

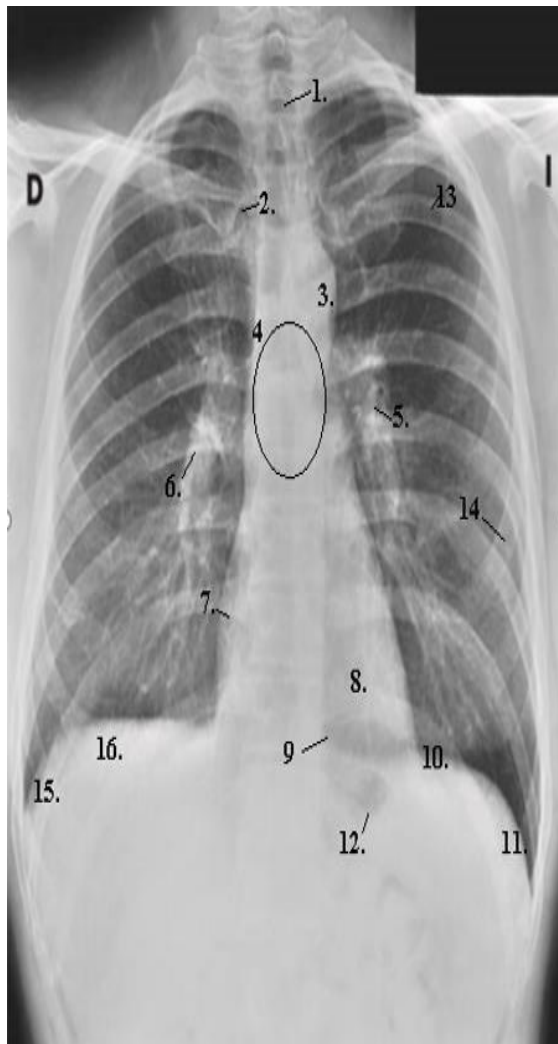
Signo del menisco o forma en “U”:

Debido a la retracción elástica de los pulmones, el líquido parece estar más elevado en el borde lateral del tórax que en la parte medial, cuando se realiza la proyección frontal, configurando una forma de menisco.

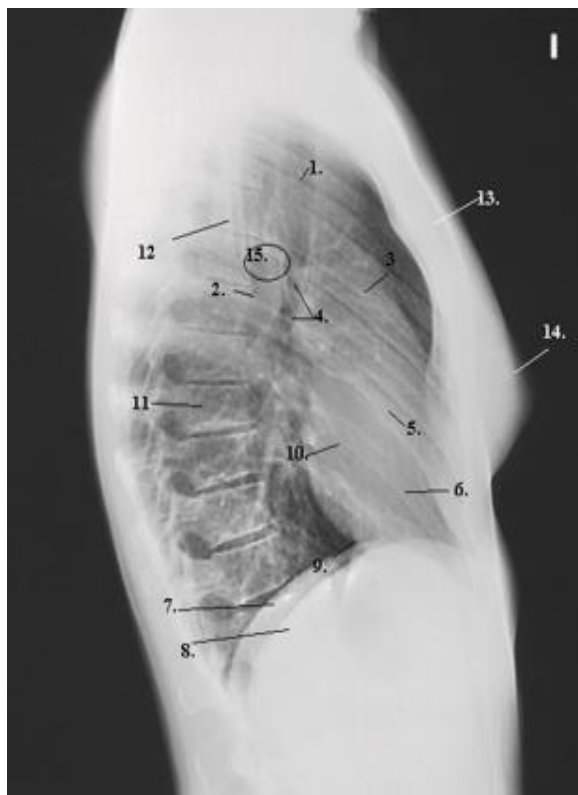
En un estudio radiográfico de tórax que cumpla con los criterios de evaluación y haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.

Figura 31:

Partes del tórax Figura 32: Partes del tórax



1. Tráquea
2. Cabeza clavicular
3. Botón aórtico.
4. Aorta ascendente/Vena cava superior
5. Hilio izquierdo-Arteria pulmonar izquierda
6. Hilio derecho-Arteria pulmonar derecha
7. Aurícula derecha
9. Ángulo costofrénico.
10. hemidiafragma izquierdo
11. Ángulo costofrénicos
12. fondos gástrico
13. Parte posterior de la quinta costilla
14. parte anterior de la quinta costilla
15. Ángulo costofrénicos
16. Hemidiafragma derecho



1. Tráquea
2. Cayado aórtico
3. Aorta Ascendente
4. Bronquios
5. Ventriculo derecho
6. Ventriculo izquierdo
7. Hemidiafragma izquierdo
8. Hemidiafragma derecho
9. Espacio retrocardíaco
10. Aurícula Izquierda
11. Cuerpo vertebral
12. Escápula
13. Esternón
14. Sobra mamaria
15. Hilio pulmonar

(E. D. Frank, 2010)

¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso, argumente su respuesta.

Dada la condición de la víctima, que en este caso presenta un cuerpo extraño aparentemente ferromagnético ubicado en el hemitórax derecho, se encuentra totalmente contraindicado para la realización de un estudio bajo resonancia magnética, debido a que el resonador implementa para sus estudios radiofrecuencias de alta energía, como también una gran cantidad de energía magnética, lo que puede desplazar y/o calentar el material que se encuentra incrustado, causando aún más daños en el cuerpo de la víctima o alterando las pruebas que ya se

tienen del caso, adicionalmente, los objetos metálicos pueden causar artefactos en la imagen de resonancias, disminuyendo la calidad diagnóstica y por tanto la efectividad y especificidad del estudio.

Debido a estas contraindicaciones inherentes en la resonancia, la radiología convencional posee una gran ventaja, ya que esta modalidad es muy accesible y rápida de realizar, manteniendo la capacidad de tomar imágenes que conservan un gran contraste entre densidades como material óseo, metálico, aéreo y tejido blando, siendo específica para el análisis de fracturas, material de osteosíntesis, derrames pleurales, cuerpos extraños, patología pulmonar y pleural, y otros factores que pueden perturbar la anatomía torácica.

Conclusión

La radiología es uno de los pilares que sostienen el análisis forense, dotando a la acción médico legal con la capacidad de realizar necropsias no invasivas ni destructivas (virtopsia), que le permiten orientar o descartar sus hipótesis de manera precisa, conservando la integridad de los cuerpos y la evidencia.

Valiéndose de la radiología convencional, la ecografía, la TC y la RM, el técnico radiológico ofrece un gran apoyo a los distintos métodos de identificación, llevando las evaluaciones de los médicos legistas a conclusiones puntuales y exactas, disminuyendo su margen de error y garantizando uno de los principales objetivos de la medicina forense: Dar con la identidad plena de un individuo.

A partir de la resolución de cada caso aquí propuesto, se comprobó la gran versatilidad que llegan a tener los métodos por imágenes, como también gran participación y protagonismo que puede cobrar en situaciones bastante complejas para otros métodos de identificación.

Bibliografía

- Cortes-Telles, Arturo, Morales-Villanueva, Carlos Enrique, & Figueroa-Hurtado, E. D. Frank, B. W. Long, B. J. Smith (2010) ATLAS DE POSICIONES
- E. H. Cruz Cuellar, S. G. Pineda (2019). VIRTOPSISIA. "Radiología Forense". Colombia.
- EL CONGRESO DE COLOMBIA (1993) Diario Oficial No. 40.724. "Ley 38 de 1993".
Colombia
- Esperanza. (2016). Hemotórax: etiología, diagnóstico, tratamiento y complicaciones.
- G. P. Ana Maria (2017) Informcion de la RX de tórax. Medicina respiratoria. España
- J. J. García Vera, J. M. Gómez, A. Q. de Llano (S.F), Tembory Hospital Universitario
Virgen de la Victoria: "FRACTURAS", capitulo 19 (Colombia)
- L. A. García, L. Pico. (S.F) FUNDAMENTOS GENERALES DE LA RADIOLOGÍA
SIMPLE "Imagen del sistema musculo-esquelético. Pfizer.
- L. A. González, D. M. Elena Aldana, M. C. Rosa (2012). Manual de posiciones radiológicas:
Radiología convencional para técnicos especialistas en radiodiagnósticos "tipos de
traumatismos"
- M.L. Morales, E. N. Córdoba (2009). Instituto Nacional De Medicina Legal y Ciencias
Forenses. "Identificación de Cadáveres en la Practica Forense". Colombia.

MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL (2009). Resolucion Número 1447. “

prestación de los servicios de cementerios, inhumación, exhumación y cremación de cadáveres”. Colombia.

RADIOGRÁFICAS Y PROCEDIMIENTOS RADIOLÓGICOS. España.

Revistabiomédica, 27(3), 119-126. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v27i3.540>

Técnica radiológica (2013), manual de proyecciones para estudiantes de tecnología médica.

W. Herring, MD, FACR (2012). Radiología Básica "Aspectos fundamentales ". ELSEVIER SAUNDERS. España.

White C. Stuart, Pharoah Michael J. (2002). Radiología oral. Principios e interpretación. Harcourt. Madrid, España.