

Implementación de la Radiología Forense en Colombia

Ángela Marisol Poveda Pinilla

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud -ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

2023

Dedicatoria

A mis padres: Bertha y Darío por creer que mi desarrollo personal y académico no tiene límites.

A mis hermanos: Claudia, Miguel y Viviana por estar siempre atentos a mi proceso de vida y educativo.

A mis hijos: David y Zoe por compartir un espacio en sus corazones, donde se fusionan nuestros anhelos.

A mi amado: Juan Sebastián que ha sido mi hombro de apoyo durante el camino

A mi docente: Robert Andrés Fuentes por compartir sus aprendizajes y por demostrarnos que a través de los conocimientos y la lógica podemos ver un poco más allá encontrando respuestas efectivas.

A mis Colegas: Carlos Montañez y Lina Serrano donde siempre encontré una voz de ánimo frente a la angustia y una sonrisa en cada acierto.

Agradecimientos

A Dios quien siempre ha tenido mi fe intacta y me ha hecho creer en cada uno de mis pasos me

llevaran a caminos de bienestar.

Resumen

La radiología nos vuelve a sorprender y nos recuerda que somos seres con capacidad para manejar diferentes herramientas, pero más que usar ciertas tecnologías, Nos mueve a utilizar la lógica y el análisis en este caso para alimentar en gran medida los procedimientos forenses, La imagen se convierte entonces en una técnica aplicable y apreciable para el estudio, en este caso, no sólo del cuerpo sin vida, sino además de retener información importante con respecto a la evidencia, la invasiva y no invasiva elementos de la escena, la virtopsia nos da la oportunidad de que los procesos sean fiables, interactivos, reproducibles y sobre todo en tiempo real en busca de la verdad y el aprendizaje en base a lo que nos ha llevado hoy a realizar este estudio diagnóstico por imágenes, y por supuesto si en este recorrido nos llevó a estar de acuerdo en que el uso de imágenes abarca muchos campos: salud, industria, Legal, nos quedamos cortos al imaginar que la imagen representaría una patología o un síntoma cuando hay tanto que observar desde más allá, desde la periferia hasta las profundidades, las imágenes aplicadas a la virtopsia son una puerta que la globalización debe mantener abierta en busca de un progreso constante.

Palabras Clave. Cuerpo humano, Radiología forense, Virtopsia, diagnóstico por imágenes.

Abstract

Radiology takes us again to surprise us and reminds us that we are beings with the ability to manage different tools but more than using certain technologies, it moves us to use logic and analysis in this case to greatly feed forensic procedures, The image then becomes an applicable and appreciable technique for the study, in this case, not only of the lifeless body, but in addition to retaining important information regarding the evidence, the invasive and non-invasive elements of the scene, the virtopsia gives us the opportunity for processes to be reliable, interactive, reproducible and above all in real time in search of truth and learning based on what has led us today to carry out this study Diagnostic images, and of course if in This tour led us to agree that the use of images encompasses many fields: health, industry, Legal, we fell short s by imagining that the image would represent a pathology or a symptom when there is so much to observe from beyond, from the periphery to the depths, images applied to virtopsy are a door that globalization must keep open in search of constant progress.

Keywords. Human body, Forensic radiology, Virtopsia, diagnostic imaging.

Tabla de contenido

Introducción	7
Justificación	8
Objetivos	9
Marco Teórico.....	10
Metodología	18
Resultado.....	20
Discusión y Conclusión	21
Referencias Bibliográficas	22

Introducción

En busca de reducir los estudios invasivos de la autopsia tradicional tenemos a la mano nuevas herramientas de estudio de cuerpo post mortem, estas técnicas han permitido documentar, analizar y juzgar hallazgos médicos externos del cuerpo: Detección y demostración de fracturas, Detección de cuerpos extraños, Detección de aire, a esto agreguemos que esta técnica amplía su utilidad y hace apropiado el procedimiento siempre que se requiera un examen anatómico forense reproducible, preciso, interactivo y en tiempo real con una gran ventaja es que podemos estudiar el cuerpo humano o una región anatómica en tiempo real, sin abrir o mutilar el cuerpo, en busca de las lesiones y de las causas de muerte.

A lo largo de este trabajo nos encontraremos con conceptos aplicados a los diferentes casos expuestos donde se pondrán en juego el análisis de las características aplicables a Cadena de Custodia, Métodos de Identificación, carta dental fenómenos Cadavéricos, humanización durante la prestación de servicios.

Es de apreciar también las aplicaciones de la radiología en estudio de balística permitiendo identificar el número de proyectiles, la trayectoria de los mismos, el calibre y el tipo de arma, la cantidad de proyectiles, nos permiten evaluar las lesiones de las estructuras óseas, dibujar un posible trayecto anatómico de un proyectil de un arma de fuego, su utilidad se da por las esquirlas metálicas identificables por radiología que dibuja el trayecto que siguió en el cadáver, lo cual genera ganancias frente a cualquier tipo de investigación realmente quedamos cortos en lo que compete al termino: Virtopsia.

Implementación de la Radiología Forense en Colombia

¿Porque Colombia aún no está preparada para el abordaje e implementación de la virtopsia?

Justificación

La implementación de las ciencias forenses puntualmente la radiología forense ha sido poco implementada en el territorio nacional, está a demostrado su eficacia como apoyo judicial para convertirse en una columna que fortalezca los adecuados procesos judiciales, esclarecer situaciones delictivas y no delictivas y así ser aporte de la correcta administración de la justicia colombiana y por qué no estar a la vanguardia de la ciencia y el avance médico que se pueda alcanzar a través de esta técnica de imágenes aplicadas en el campo forense, el poder visualizar los hallazgos realizando una reconstrucción exhaustiva de lo ocurrido en el cuerpo de la víctima nos llevara un paso adelante frente al uso de los protocolos comúnmente aplicados en el campo forense .

Objetivos

Objetivo General

Identificar con exactitud el alcance de la implementación correcta y sostenible del uso de imágenes diagnosticas en el estudio de cada ver en el territorio colombiano.

Objetivos Específicos

Identificar correctamente las herramientas y usos correctos de la imagen aplicada a la virtopsia en el territorio Nacional.

Conocer y practicar correctamente las principales normas de bioseguridad propias de la implementación de esta técnica

Investigar sobre el uso racional de las imágenes diagnosticas aplicadas al estudio de cadáveres.

Conocer el marco legal y las causas carentes para confrontar los hallazgos de la imagen postmortem.

Marco Teórico

Los rayos X fueron presentados como evidencia por primera vez en un caso criminal: el asesinato de Haynes, en 1897, quien recibió un impacto de bala calibre 32 en la mandíbula, Gilbert Cnnon toma la radiografía del cuello de la víctima. En 1897, el sistema judicial francés uso por primera vez los rayos X con fines forenses.

Solo tuvo que pasar un año luego del descubrimiento de los rayos x por el físico alemán Rotgen, se inició la aplicación de la radiología forense, a partir del hallazgo de una bala de plomo en un cadáver lo cual derivo a la acusación de un homicida ante la corte.

Ya a partir de 1921 el medico australiano Artur Sculler utilizo proyecciones del cráneo como método de identificación mediante la individualización de los senos frontales, noto que cada uno de estos tiene características morfológicas individuales, siendo el primero en hacer aportes a este método de identificación. En 1927 Culbert y Law dan a conocer la primera identificación radiográfica completa de un cuerpo. En a1962 el antropólogo estadounidense Wilton Krogman, diseño una parrilla -que lleva su nombre para establecer las concordancias de una radiografía ante mortem y una post mortem, luego a finales del siglo XIX este recurso se adapta también a la odontología ya que las imágenes intraoral y extraorale componen uno de los paraclínicos más utilizados por los profesionales de salud oral. El Doctor Otto Wlfoffa le solicito a su colega Fritdrich Gusel, profesor de química y física que le tomara una radiografía de sus molares y de allí nace la implementación de la carta dental y sus hallazgos. En 1977 se realizó la primera TC postmortem como método de descripción de una herida de arma de fuego en la cabeza.

Marco de Referencia

Las ciencias forenses se establecieron en busca de fortalecer la investigación de hechos delictivos, estas buscan de dar respuesta a sucesos generados antes y durante el acontecimiento de un crimen o acción de origen desconocido o dudoso.

Por lo general el termino forense va acompañado de otras ramas como la criminalística que entra a resolver interrogantes: ¿cómo sucedió, que paso, cuando sucedió, donde sucedió, porque se hizo? entre otros que surgen a partir de los hallazgos y la situación presentada a lo largo de la investigación, los peritos forenses de la criminalística trabajan en base a una serie de principios y fundamentalmente un conjunto de procesos para realizar conclusiones elaboradas y basadas en los estudios y análisis previos.

Las ciencia forenses son amplias comprenden la medicina forense, balística, accidentología, antropología forense, dactiloscopia, documentos copia, Entomología, fisionomía, fotografía genética, hematología, informática, meteorología, odontología, patología, psicología, química, toxicología e incluso se están ampliando tanto estas ciencias que ya se habla del arte forense o la economía forense y es por esto que hemos dado enfoque al presente trabajo para asociar la radiología forense sus usos y beneficio.

Marco Conceptual

El termino Autopsia hace referencia a un procedimiento que permite a través de la observación, la intervención y el análisis interno y externo de un cadáver, obtener información para fines científicos o jurídicos soportados en evidencia física o material probatorio relacionado con el cuerpo y la escena de lo sucedido, las necropsias se realizan en casos de muertes asociadas a lesiones con proyectil de arma de fuego, arma blanca, compresión del cuello, trauma contundente, quemaduras, drogas ilícitas, desastres, sospecha de maltrato, ante esto es importante tener en cuenta la preservación de la cadena de custodia materiales probatorios, registro documental detallado y sistemático de los hallazgos, hablaremos entonces de legalidad, custodia y calidad durante todo el proceso.

La virtopsia, al igual que la autopsia convencional, tiene un enfoque multidisciplinario que integra la medicina forense, la patología, la radiología, el procesamiento de imágenes, la física y la biomecánica.

La virtopsia cuenta con estrategia de análisis:

Escaneo de superficie tridimensional, fotogrametría de diseño asistida por computadora

Tomografía computarizada multicorte

Imagen por resonancia magnética

El procesamiento posterior de las imágenes puede proporcionar una visualización útil para presentar como prueba en un juicio, es útil el empleo de herramientas radiológicas en casos traumáticos, como fracturas óseas, lesiones no accidentales en niños y lesiones por arma de fuego, ahorcamiento, estrangulamiento y ahogamiento ya sea en cuerpos putrefactos o carbonizados, por su parte la resonancia magnética y tomografía computarizada es el método de

elección para investigar casos de muerte traumática, cuerpos descompuestos y carbonizados, es útil para determinar si una lesión ha sido causada o accidental. Todo lo anterior nos acerca a ubicación, tipo y configuración de una fractura y a través de ellos se puede determinar el punto de impacto y su dirección, así como la forma del objeto con el que se causó la lesión.

La virtopsia permite analizar en tiempo real las regiones anatómicas sin necesidad de abrir o mutilar el cuerpo; además, se puede realizar de manera interactiva y sin alterar el modelo o área específica en estudio, esta técnica permite detectar detalles ocultos, las propiedades de los tejidos y las modalidades de lesión en el caso de modelos tridimensionales, la virtopsia se convierte entonces en un proceso simple que no necesita preparación especial, solo requiere ubicar el cuerpo y realizar la toma de imágenes digitales con los equipos tecnológicos a disposición. De esta manera los profesionales forenses no tienen contacto con fluidos, gases tóxicos, posibles contaminaciones por virus o bacterias, preservar el deseo de las familias por situaciones religiosas, esta técnica permite archivar las imágenes para cuando estas se requieran.

Las aplicaciones de la virtopsia, también son importantes al momento de determinar el tiempo de muerte, la identificación de individuos y la exposición a agentes tóxicos, así, se convierte en una alternativa o prueba pericial adicional en algunos casos forenses.

Marco Legal

La ley 657 de junio de 2001 por la cual se reglamenta la especialidad médica de la radiología e imágenes diagnósticas y se dictan otras disposiciones, esta ley Define a la radiología e imágenes diagnosticas como una especialidad de la medicina basada en la obtención de imágenes de utilidad médica para efectos diagnósticos y terapéuticos mediante la utilización de ondas del espectro electromagnético y de otras fuentes de energía, esta estudia los principios, procedimientos, instrumentos, y materiales necesarios para producir diagnósticos y realizar procedimientos terapéuticos óptimos con fundamento en un método científico, académico e investigativo.

El primer paso para la investigación judicial en personas vivas o muerta es su identificación, en Colombia la identificación de cadáveres que requieren del estudio de necropsia médico legal, está implícita en el procedimiento por ser uno de los objetivos plasmados en el decreto 786 de 1990, el cual reglamenta la práctica de necropsias en el territorio colombiano.

El marco legal vigente para la práctica de necropsias en Colombia está contenido en el Decreto 786 de 1990 (Minisalud, 1990) donde se destacan diez componentes básicos que deben tenerse en cuenta en el momento de realizar la práctica de una necropsia médico-legal: 1.

Información disponible: Antes de abordar la necropsia, el médico forense debe conocer toda la información y acceder a documentos técnicos de utilidad como fotos, croquis, diagramas y planos de la escena, declaraciones de testigos, historias clínicas, etc. 2. Cadena de custodia:

Permite el seguimiento, información y control de elementos materiales probatorios con el fin de garantizar su integridad, identidad, preservación, seguridad y aptitud a lo largo del proceso investigativo. 3. Manejo de evidencia física del cadáver. 4. Identificación: La autoridad que realiza la diligencia de inspección al cadáver, usualmente suministra al perito la información

necesaria sobre la identidad del fallecido y registra en la solicitud de necropsia opiniones sobre la necesidad de establecer la identidad técnicamente o verificarla. 5. Examen externo. 6. Técnicas de exploración del cadáver. 7. Examen interno. 8. Opinión pericial: Aquí se describe la causa y la manera de muerte. 9. Protocolo de necropsia: Es un documento médico donde se registran todos los hallazgos del examen realizado al cadáver. 10. Oportunidad: Se refiere a que la información obtenida de la necropsia debe estar disponible de manera oportuna para los fines de la investigación judicial y cuando la autoridad competente así lo requiera (INMLYCF, 2004).

Estado del Arte

Teniendo en cuenta los beneficios reconocidos de la autopsia virtual a hoy como procedimiento para el estudio de los cuerpos garantizando la calidad para la comparecencia de un estudio forense frente a un proceso penal, En Colombia se hace necesario el empleo de tecnología que permita un análisis rápido, acertado y eficaz del cuerpo para lograr interpretar la causa de muerte de manera óptima. Se comprende entonces que la virtopsia no solo comprende técnicas como la radiología también requiere de la toma de ecografías postmortem y endoscopias cadavéricas, tomografía computarizada, resonancia magnética herramientas como la realidad aumentada y laboratorios virtuales para lograr un trabajo forense de calidad.

Aunque en Colombia no se implemente la vistosis como técnica complementaria a la autopsia convencional, tenemos la capacidad de realizar imágenes digitalizadas obtenidas por medio de la resonancia magnética, lo cual se lleva a cabo en la universidad Nacional sede Bogotá, allí está ubicado el laboratorio de resonancia magnética nuclear (RMN).

Este tipo de espacio dentro del territorio nacional puede desarrollar un gran potencial si operara en conjunto con el instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses de Colombia, se lograría combinar la formación de los investigadores del área de criminalística y ciencias forenses, el uso de estas herramientas tecnicocientíficas para la mejora en la academia de la medicina, el derecho y por supuesto las ciencias forenses.

En Colombia está el deseo de lograr una máxima eficiencia en la salud y en la investigación judicial está latente, y ya dio inicio con el uso de la radiología convencional pero queremos ir más allá y lograr todos los beneficios de la virtopsia, no se olvida que se han presentado progresos en la región en cuanto a la implementación de nuevas tecnologías , y somos conscientes que conseguir estas metas significa la contribución en investigaciones de tipo

judicial eficaces, se espera un futuro donde la virtopsia es un complemento habitual y porque no un sustituto de la autopsia convencional.

Metodología

Aunque en Colombia se considera que la virtopsia puede llegar a ser una traición a las actividades tradicionales de la medicina forense, en realidad las técnicas de la virtopsia como Resonancia Magnética, Tomografía computarizada y Radiografía Convencional representan una evolución de la autopsia y la investigación.

La Virtopsia ha permitido definir con certeza la causa y medio de muerte, en general las indicaciones para la realización de la autopsia incluyen situaciones como cuerpos carbonizados, traumas extensos, niños y acceso a áreas anatómicas difíciles, demostrando ser una técnica de gran ayuda en los hallazgos que determinen la causa de muerte, evitando la destrucción y desfiguración del cuerpo, y junto a ello minimizando el estrés psicológico de la familia, mientras se demuestra velocidad de ejecución y bajo costo como el caso de la radiología convencional, o en otros casos esta técnica ha permitido y demostrado una autopsia mejor dirigida, en Colombia se ha aplicado por ejemplo en los casos de los once diputados del valle donde con ayuda de la radiología convencional, cartas dentales, huellas digitales de recopilo importante información como el trayecto, tipo de munición empleada, descartando el fuego cruzado determinando si el ataque se produjo de manera postero-anterior entre otros importantes hallazgos y en el mencionado caso de Luis Andrés Colmenares donde atravesar del concepto radiológico se encuentran una serie de errores ya que las radiografías se realizaron durante el proceso de exhumación, donde el perito no cumplió con el protocolo establecido para para exhumación y re autopsias de cadáveres y se encontraron las siguientes inconsistencias:

No se identificó debidamente el cadáver

Se retiró el tejido blando del cráneo del joven, antes de ser radiografiado y este fue arrancado de manera inadecuada, ocasionando la pérdida de estructuras óseas que no estaban en el momento del deceso, no se utilizó un colador durante el lavado del cráneo seco para evitar la pérdida de fragmentos óseos, al perderse esos fragmentos estos no fueron adheridos al cráneo para reestructurar las pérdidas óseas, no se tomaron fotos del embalaje y traslado del cráneo seco desde el cementerio hasta el hospital donde fueron tomadas las radiografías.

Se mencionó una “fractura superficial derecha observando una lesión patrón que sugiere un mecanismo productor de forma circular o semicircular con muescas, esta aseveración es falsa ya que para lograr establecer de manera definida la forma de un objeto sobre los tejidos debe existir un efecto espejo entre el tejido blando y el tejido óseo, las muescas señaladas no se observan y los bordes de la lesión corresponden en realidad a la forma natural del hueso y entre las dos tablas ósea el becuadrado óseo normal el cual es de forma irregular.

Este se encuentra entre uno de los pocos casos que se han estudiado desde las ciencias forenses y la tecnología en Colombia haciéndonos comprender la importancia de adaptar y fortalecer los protocolos al momento del uso y aplicación de la radiología forense.

Resultado

Teniendo en cuenta que esta revolucionaria disciplina no se realiza de lleno en Colombia debido a su alto costo, poca instrucción e implementación por los profesionales forenses del país, continuara siendo la autopsia de mucha importancia para el esclarecimiento de los casos postmortem a los que hubiere lugar.

Discusión y Conclusión

la posibilidad del estudio digital de los cadáveres a través de técnicas como la resonancia magnética, la tomografía computarizada como método de estudio de los traumas o trastorno que llevaron a las muertes, tiene entre sus ventajas el respeto a la integridad del cuerpo, lo cual alivia las creencias y decisiones de la familia del cadáver.

Hechos catastróficos como las fosas de restos humanos hallados en la geografía Colombiana, en los que se ha imposibilitado dar responsabilidad y lograr investigaciones certeras, se ha vulnerado además el duelo de las familias de personas desaparecidas, centenares de cuerpos sin identificar a lo largo de los años, donde la evidencia de el crimen se ha depositado junto con los despojos humanos desapareciendo la existencia física de los humanos, muchas víctimas sin identificación técnica por razones de contaminación con otras sustancias del medio en el que se encontraban, entre otros motivos por los cuales los forenses han tenido dificultades para identificar los restos humanos, las técnicas de radiología y tomografía son útiles en la identificación de las víctimas, evitando el alto riesgo, en caso de fallecimientos por virus, posibles atentados con gases tóxicos donde procedimientos de intervención del cuerpo pueden poner en peligro la vida de los profesionales, aunque también está dicho que difícilmente esta técnica logre reemplazar la autopsia convencional sino que será una herramienta complementaria, en el caso de la medicina forense las técnicas complementarias como la toxicología permiten perfeccionar los conceptos en las investigaciones. Entonces continuaremos pretendiendo que la Virtopsia mejore la eficiencia en la investigación y se espera su implementación como herramienta complementaria habitual en Colombia.

Referencias Bibliográficas

Aso, J., Martínez, J., Aguirre, R. y Baena, S. (2006). Virtopsia. Aplicaciones de un nuevo método de inspección corporal no invasiva en ciencias forenses.

<http://scielo.isciii.es/pdf/cmfn40/Art01.pdf>

ConSalud.es. (s.f.). Virtopsia <https://consalud.es/saludigital/revista/virtopsia-la-tecnologia-que-pretende-revolucionar-la-medicina-forense-579>

E. Gisbert Monzón. Antropología Forense – Identificación Humana Mediante el Análisis de restos óseos. Boletín Informativo BIM, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas UMSA, No 95/96/2014, DL 4-3- 70-10. 5-6.

Militar nueva granada, Bogotá, Colombia. Recuperado de

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15811/SanchezBolivarMayraAlejandra2016.pdf;jsessionid=B76BC430A75BF0879DFBBFF57DB7D56C?sequence=3>

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf

<file:///C:/Users/povedaam.CO/Downloads/311-Texto%20del%20art%C3%ADculo-325-1-10-20150706.pdf>

Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013). Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense.

http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf

Sánchez, M. y Ortiz, F. (2017). Identificación de estrategias para la humanización y calidad en la prestación de los servicios de salud en Bogotá Colombia (tesis de posgrado, especialización). Universidad Militar nueva granada, Bogotá, Colombia.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15811/Sanchez6.pdf;jsessionid=B76BC430A75BF0879DFBBFF57DB7D56C?sequence=3>

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf
<file:///C:/Users/povedaam.CO/Downloads/311-Texto%20del%20art%C3%ADculo-325-1-10-20150706.pdf>

Xataka ciencia. Virtopsia. de <https://www.xatakaciencia.com/tecnologia/virtopsia-autopsia-virtua>