

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1326>

Virtopsia como alternativa a la autopsia tradicional sus ventajas y desventajas: revisión de la literatura

Virtual Autopsy as an Alternative to Traditional Autopsy: Its Advantages and Disadvantages: A Literature Review

Cecilia Alejandra García Ríos

cecilia.garcia@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5179-0303>

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

Lisbeth Josefina Reales Chacon

lisbeth.reales@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4242-3429>

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

Karina Belén Castillo Maldonado

karina.castillo@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

Olga Mercedes Fiallos Yerovi

olga.fiallos@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-2361-3916>

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

Belén de los Ángeles Simaluisa Ríos

belen.simaluisa@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo
Ecuador

Artículo recibido: 18 junio 2025 - Aceptado para publicación: 28 julio 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La virtopsia, o autopsia virtual, ha surgido como una alternativa tecnológica no invasiva frente a la autopsia tradicional. Emplea técnicas de imagen como la tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y angiografía post mortem para evaluar el cuerpo sin realizar incisiones. Esta revisión sistemática analiza los alcances, ventajas y limitaciones de la virtopsia, resaltando su utilidad en contextos religiosos, pediátricos y judiciales, así como durante desastres y pandemias. Si bien presenta beneficios como la preservación del cuerpo, rapidez diagnóstica y registro digital, aún no reemplaza completamente a la autopsia clásica, especialmente en el análisis histopatológico. Se destaca el papel emergente de la inteligencia artificial para mejorar su precisión y accesibilidad futura.

Palabras clave: virtopsia, autopsia, imagen forense, medicina legal, diagnóstico post mortem

ABSTRACT

Virtopsy, or virtual autopsy, has emerged as a non-invasive technological alternative to traditional autopsy. It utilizes imaging techniques such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), and postmortem angiography to examine the body without incisions. This systematic review explores the scope, advantages, and limitations of virtopsy, highlighting its usefulness in religious, pediatric, and legal contexts, as well as during disasters and pandemics. Despite offering benefits like body preservation, faster diagnosis, and digital archiving, it does not yet fully replace classical autopsy, particularly for histopathological analysis. The emerging role of artificial intelligence is emphasized as a tool to enhance diagnostic accuracy and future accessibility.

Keywords: virtopsy, autopsy, forensic science, legal medicine, postmortem diagnosis

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

En el campo de la medicina forense, la *virtopsia* fusión de los términos "virtual" y "autopsia" ha surgido como una alternativa tecnológica a la autopsia tradicional. Esta técnica emplea métodos de imagen no invasivos, como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la ecografía postmortem, para estudiar el cuerpo sin necesidad de realizar incisiones. La virtopsia permite un análisis detallado y tridimensional del cadáver, facilitando diagnósticos precisos al tiempo que respeta las creencias culturales, religiosas y personales que rechazan los procedimientos invasivos

Entre sus principales ventajas se encuentran la preservación de la integridad física del cuerpo, la reducción del riesgo biológico para el personal forense, la obtención de registros digitales permanentes y su utilidad en contextos judiciales o mediáticos. También ha demostrado ser particularmente útil en la evaluación postmortem de fetos y neonatos, así como en escenarios de catástrofes naturales, pandemias o situaciones con alto riesgo epidemiológico. Sin embargo, esta técnica también presenta desventajas: requiere equipos costosos, personal altamente capacitado y aún no reemplaza completamente a la autopsia tradicional, especialmente en el análisis histopatológico de tejidos (3)

A nivel mundial, la implementación de la virtopsia se ha desarrollado principalmente en países con acceso a tecnologías médicas avanzadas, como Suiza, Japón, Alemania y Estados Unidos. Centros forenses de alto nivel ya la han incorporado a sus protocolos rutinarios. Según Cergan (3), el creciente número de estudios y publicaciones científicas sobre virtopsia indica una aceptación progresiva de esta metodología. No obstante, su difusión sigue siendo limitada en muchas regiones del mundo debido a los altos costos y la falta de infraestructura tecnológica adecuada.

En este contexto, la virtopsia representa una herramienta complementaria de gran relevancia para la medicina forense contemporánea. Su desarrollo continuo, junto con el apoyo de la inteligencia artificial y nuevas tecnologías de imagen, podría revolucionar el enfoque diagnóstico postmortem en los próximos años.

Marco Teorico

Virtopsia

La virtopsia, también conocida como autopsia virtual, es una técnica forense que utiliza métodos de imagen médica para examinar cadáveres sin necesidad de realizar incisiones físicas. Su definición abarca la aplicación de tecnologías como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) para obtener imágenes tridimensionales detalladas que permiten el análisis post mortem.

Históricamente, la virtopsia surgió como una herramienta experimental en la década de 1990, inicialmente enfocada en la investigación forense para complementar la autopsia tradicional

. Su desarrollo ha avanzado considerablemente, pasando de un uso limitado en entornos de investigación a una implementación clínica y legal cada vez más frecuente, especialmente en contextos donde las autopsias invasivas son cultural o legalmente restrictivas (2). Este tránsito refleja un interés creciente en métodos menos invasivos que preserven la integridad corporal y ofrezcan resultados rápidos y precisos.

La virtopsia, por tanto, no solo representa un avance tecnológico, sino también un cambio paradigmático en la práctica forense, que promueve un enfoque multidisciplinario e interdisciplinario entre radiólogos, forenses y patólogos

Tecnologías utilizadas en la virtopsia

La principal tecnología empleada en la virtopsia es la tomografía computarizada (CT), que permite obtener imágenes axiales detalladas del cadáver con alta resolución, facilitando la detección de fracturas óseas, hemorragias internas y otras alteraciones patológicas. La tomografía computarizada es valorada por su rapidez y capacidad para reconstruir imágenes tridimensionales que ofrecen una visión integral del cuerpo.

La resonancia magnética (MRI) complementa la TC al proporcionar imágenes de alta definición de tejidos blandos, permitiendo una evaluación más detallada de órganos y sistemas que son difíciles de analizar mediante CT sola (2). La combinación de ambas técnicas mejora sustancialmente la precisión diagnóstica.

Adicionalmente, tecnologías emergentes como la microscopía estereoscópica y el escaneo 3D están siendo exploradas para la documentación detallada de lesiones superficiales y para generar modelos digitales tridimensionales que pueden ser utilizados en presentaciones legales y educativas.

Las aplicaciones radiológicas en cadáveres no solo se limitan a la adquisición de imágenes, sino que incluyen la interpretación de estas por especialistas entrenados para identificar hallazgos patológicos, así como el almacenamiento digital que facilita revisiones y segundas opiniones. Estas tecnologías, integradas en la virtopsia, permiten una alternativa eficaz y menos invasiva frente a la autopsia tradicional, aunque su uso requiere equipos sofisticados y personal capacitado, lo que puede limitar su implementación en ciertos contextos.

Aplicaciones actuales de la virtopsia

La virtopsia al ser un método tecnológicamente avanzado en el dominio de investigación post-mortem con la utilización de equipos multi e interdisciplinarios, donde se caracteriza por tener mínima invasión con una amplia gama de aplicaciones para la evaluación visual del especialista. Se ha registrado estudios con la utilización de esta técnica con imágenes combinadas.

Tomografía computarizada post-mortem (PMCT)

1. En un informe de un caso en un accidente relacionado con un ascensor, PMCT reveló fracturas espinales complejas (fractura de Jefferson y fractura completa de Chance),

también estableció superioridad en lesiones faciales y óseas; esta técnica de imagen también estableció superioridad en lesiones faciales y óseas, con la reconstrucción tridimensional pudiendo caracterizar mejor las fracturas óseas y proporcionar pistas para la investigación, pero la autopsia convencional determinó que la causa de la muerte se debió a un politraumatismo severo, este aspecto multidisciplinario solo proporcionó una mejor reconstrucción del accidente. (6)

2. La PMCT demostró baja sensibilidad, pero alta especificidad para detectar la embolia grasa pulmonar como causa de muerte. Un estudio, que analizó 830 casos, produjo resultados consistentes, con 366 casos confirmados positivos mediante autopsia y solo 18 con confirmación por imágenes mediante TCPM.
3. La PMCT se utilizó con éxito en muertes pediátricas por sepsis debido a obstrucción intestinal. Seis casos pediátricos se confirmaron con choque séptico, y las exploraciones PMCT revelaron obstrucción intestinal en todos los casos. (3)

La PMCT presenta un mejor desempeño en comparación con la autopsia en la detección de lesiones craneofaciales, cerebrales, torácicas y óseas, es considerada útil como método de investigación preliminar, siendo un potencial guía estratégica para las autopsias. No obstante, posee un bajo poder discriminativo en lesiones abdominales, órganos parenquimatosos y tejidos blandos, y aún presenta limitaciones en la evaluación del componente vascular, siendo eficaz solo en casos de hemorragias importantes. (7)

Es importante resaltar que la PMCT ofrece información crucial para establecer la causa de muerte, especialmente cuando se opta por un examen menos invasivo en lugar de la autopsia tradicional invasiva.

Tabla 1

Alcances, limitaciones y aplicaciones de PMCT

PMCT	
Alcances	Limitaciones
Equipos ampliamente disponibles	Diferenciación limitada entre cambios post mortem normales y patológicos
Manejo relativamente fácil	Visualización limitada de patologías en tejidos blandos, parénquima de órganos y vasos
Corto tiempo de adquisición de imágenes	Capacidad limitada para diagnosticar causas cardíacas de muerte
Excelente visualización del sistema esquelético, colecciones gaseosas, parénquima pulmonar, calcificaciones, hemorragias agudas y fluidos	Uso de radiación ionizante
Identificación de cuerpos extraños radiopacos como proyectiles y sus fragmentos, implantes médicos, cuerpos extraños ingeridos o aspirados	

Detección de áreas sospechosas radiológicamente para examen histológico post mortem

Posibilidad de guiar biopsias y angiografías

Aplicaciones

- Trauma, especialmente del sistema esquelético (accidentes, caídas, trauma contuso)
 - Trauma balístico
 - Ahogamiento
 - Detección de cuerpos extraños
 - Detección de aire/gas
 - Estimación de la edad y determinación del sexo
 - Identificación del individuo
-

Angiografía

Un estudio reciente que analizó 38 pares de angiografías por TC in vivo y post mortem se centró en medir las diferencias en los diámetros y las distancias de la aorta y sus ramas. Los hallazgos indicaron mayores tasas de concordancia entre los exámenes con contraste in vivo y post mortem, lo que respalda la conclusión de que la angiografía post mortem puede replicar parcialmente la anatomía vascular in vivo. Además, el estudio sugirió que la optimización de las técnicas de inyección de contraste podría mejorar aún más la precisión diagnóstica. (3)

Tabla 2

Alcances, limitaciones y aplicaciones de angiografía

ANGIOGRAFIA

Alcances

Visualización del sistema vascular, con evaluación posible de estenosis u oclusiones

Limitaciones

Técnicamente más desafiante

Método de elección para la detección de la fuente de hemorragia

Tiempo de adquisición prolongado

Buen contraste de tejidos blandos y órganos parenquimatosos

Requiere preparación del cuerpo cadavérico

(Uso de radiación ionizante).

Aplicaciones

- Trauma, especialmente trauma vascular (accidentes, trauma contuso, trauma penetrante y por arma de fuego).
 - Sospecha de muerte natural por patología cardiovascular.
 - Muerte súbita o inexplicada.
 - Muerte después de intervención médica o quirúrgica
-

(8)

Resonancia magnética

En un estudio longitudinal prospectivo de treinta fetos únicos consecutivos de 13 a 19 semanas de gestación, con un peso de 17 a 364 g, tras una pérdida gestacional espontánea o una interrupción del embarazo por malformaciones. La virtopsia no invasiva utilizando RM es una herramienta diagnóstica post mortem viable para confirmar anomalías estructurales en fetos

pequeños con un peso de entre 17 y 364 g, tras la fijación en formaldehído al 10 % durante hasta una semana. La precisión diagnóstica de la autopsia virtual post mortem de fetos malformados de entre 13 y 19 semanas de edad mediante resonancia magnética de 7 T es similar a la del método de referencia, la autopsia clásica, al analizar los sistemas pulmonar, cardiovascular y renal; es superior al analizar el sistema nervioso en fetos pequeños con autólisis pronunciada, pero inferior al evaluar los intestinos fetales. (2)

Tabla 4

Ventajas de la virtopsia sobre la autopsia tradicional

Área de aplicación / Tecnología	Ventajas sobre la autopsia tradicional
Evaluación cerebral / sistema nervioso (<i>PMMR, MRI</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor visualización del cerebro en fetos y neonatos • Sin necesidad de seccionar la bóveda craneana Ejm: alta precisión en fetos con mayor aceptabilidad parental (2)
Sistema cardiovascular (<i>PMCT, AngioTC-PM</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Detecta hemorragias, embolias, trombosis con más detalle • Visualiza vasos sin disección. • Preserva el sistema vascular intacto. Ejm: detección no invasiva de sangrados. (9)
Documentación médico-legal / judicial (<i>3D imaging, fotogrametría, archivos digitales</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia digital que se puede revisar sin destruirla • Visualizaciones limpias para jurados • Facilita peritajes internacionales Ejm: detección no invasiva de sangrados. (3)
Casos pediátricos / perinatales (<i>PMMR, PMCT</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptada por los padres • Precisión diagnóstica cercana a la autopsia clásica • Permite entierro rápido Ejm: causas de muerte fetal en pérdida gestacional espontánea. (2)
Contextos religiosos / culturales (<i>PMCT, sin incisión</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptable para comunidades judías y musulmanas • No vulnera tradiciones sobre integridad corporal Ejm: ante una persona que la religión no le permite, pero quieren saber la causa de muerte. (10)
Rapidez y logística (<i>PMCT estándar, sin disección</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición más rápida en múltiples casos. • Evita congestión en morgues • Compatible con entierros urgentes Ejm: usada en desastres masivos. (1)
Conservación y reanálisis de evidencia (<i>Archivo digital 3D</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de reevaluar sin volver a intervenir • Compatible con inteligencia artificial Ejm: facilita auditorías médicas. (3)

Desventajas y limitaciones

Pese a sus múltiples beneficios, la virtopsia enfrenta diversas limitaciones que obstaculizan su adopción generalizada. En primer lugar, el acceso a esta técnica se encuentra condicionado por la necesidad de equipamiento de alta gama, como tomógrafos computarizados y resonadores magnéticos, cuya adquisición y mantenimiento implican elevados costos operativos. Asimismo, su correcta implementación requiere de personal con formación altamente especializada tanto en

técnicas de imagen como en medicina forense, lo que restringe su aplicabilidad a centros con infraestructura avanzada.

Desde el punto de vista técnico, la virtopsia todavía no sustituye completamente a la autopsia tradicional. Su capacidad diagnóstica es limitada en el análisis microscópico de tejidos, donde la histopatología sigue siendo el estándar de oro. Por lo tanto, su uso se considera, en muchos casos, como una técnica complementaria más que sustitutiva. Su disponibilidad global es desigual, con una implementación significativa sólo en ciertos países desarrollados, mientras que en regiones con escasos recursos tecnológicos su adopción es aún incipiente.

Perspectivas futuras y el rol de la inteligencia artificial

El futuro de la virtopsia se perfila como prometedor, especialmente con el avance continuo de tecnologías emergentes. En este sentido, la inteligencia artificial (IA) se proyecta como un elemento catalizador en la evolución de esta metodología. Algoritmos de aprendizaje automático aplicados al análisis de imágenes médicas pueden optimizar la detección de patrones patológicos, automatizar la segmentación de estructuras anatómicas y contribuir a una interpretación más precisa y rápida de los hallazgos postmortem.

La integración de sistemas de IA también podría reducir la dependencia del juicio subjetivo del especialista, promoviendo una mayor estandarización diagnóstica. Asimismo, el desarrollo de plataformas de diagnóstico asistido por computadora facilitaría el entrenamiento de nuevos profesionales en esta área y permitiría la extensión del uso de la virtopsia a contextos con recursos limitados mediante soluciones de telemedicina forense.

En consecuencia, se anticipa que el perfeccionamiento de estas herramientas digitales, junto con una disminución progresiva de los costos tecnológicos, permitirá ampliar la accesibilidad global de la virtopsia. Esta evolución abriría nuevas posibilidades para su aplicación sistemática en investigaciones judiciales, escenarios de desastres y vigilancia epidemiológica, posicionándola como una técnica central en la medicina forense del siglo XXI.

METODOLOGÍA

La presente revisión sistemática es una investigación de tipo observacional, cuantitativa, transversal- retrospectiva- descriptiva y con un nivel analítico.

Esta revisión sistemática de la literatura se realizó conforme a las recomendaciones de la guía PRISMA. Para esta revisión se incluyeron artículos publicados en revistas indexadas que se centren en estudios de las ventajas de la virtopsia. Dentro de las fuentes de información se incluyeron PubMed, Scielo, Medigraphic, Elsevier. La cadena de búsqueda se construyó combinando términos MeSH y palabras clave extraídas de la literatura, empleando operadores booleanos. Al final la cadena resultante fue: (“Autopsy” AND “Virtopsy”) AND (“Forensic Science” OR “Forensic radiology” OR “Forensic medicine” OR “Death body” OR “Death bodies”) AND (“Application”)

Se seleccionaron artículos a través de tres fases. En la primera nos centramos en artículos que nos permitieron identificar orígenes, literatura científica y procedencias. Posteriormente, abordamos los avances, métodos diagnósticos e impacto actual de la virtopsia. Para la primera fase, se revisaron conclusiones y resúmenes de los artículos, y se preseleccionaron aquellos que alcanzaron el objetivo de la revisión, en la segunda fase se analizaron los textos completos de los artículos identificados.

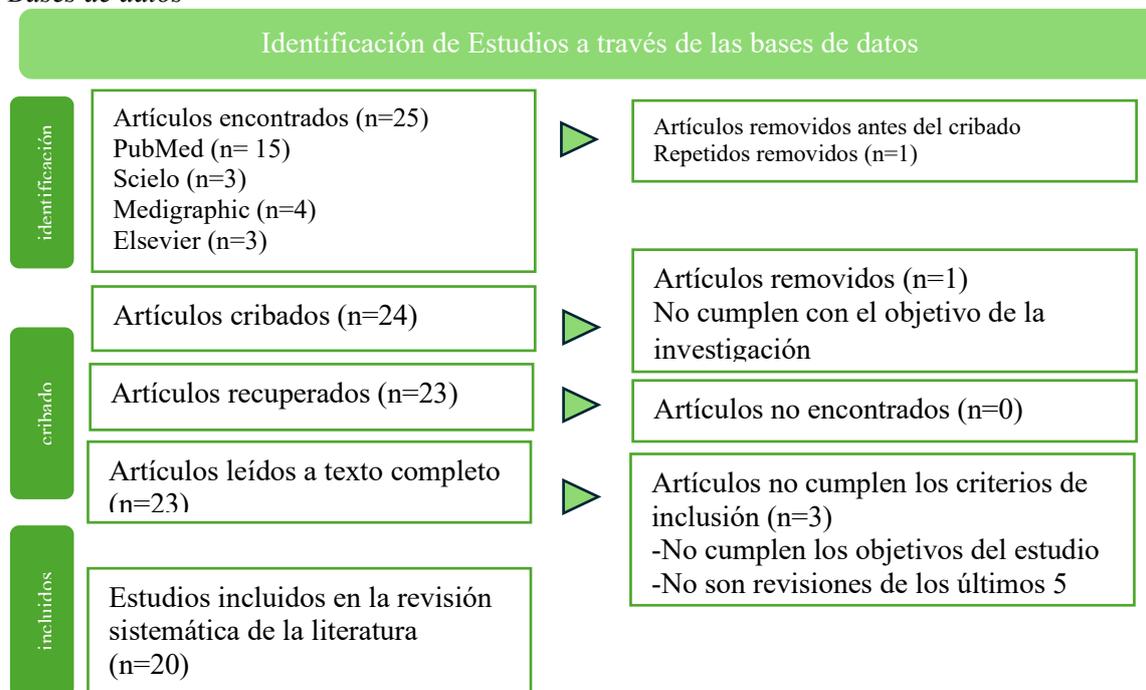
El flujo del trabajo inicial se centró en la lectura y análisis de los resúmenes y conclusiones, en la segunda fase, se obtuvieron todos los datos necesarios de los textos completos, lo que permitió la organización y gestión de la información que cumpliera los criterios de selección.

RESULTADOS

Se identificaron un total de 25 artículos óptimos y relevantes publicados en PubMed, Scielo, Medigraphic, los artículos fueron seleccionados según criterios de inclusión y exclusión; se escogieron artículos como revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de casos o series de casos, que comparen la virtopsia frente a la autopsia y den como resultados la certificación de la virtopsia como método alternativo a la autopsia común; se incluyeron además artículos publicados en los últimos 5 años y en cualquier idioma, siempre que el estudio este en Full Text, Disponible PDF, Open Access y se descartaron aquellos artículos que no cumplan con los requisitos anteriores, adicionalmente se eliminan artículos que no hablen de la aplicación de la virtopsia en ciencias humanas.

Gráfico 1

Bases de datos



DISCUSIÓN

La virtopsia emerge como aquella alternativa innovadora y útil frente a la autopsia tradicional, sobre todo en el ámbito forense. Esta técnica combina modalidades de imagen mismas que permiten realizar una evaluación no invasiva del cadáver, preservando la integridad del cuerpo y aportando información de alta calidad para la identificación del fallecido, y así determinar la causa y circunstancias de muerte.

Uno de los aspectos más destacados es la capacidad de la TC-PM de detectar lesiones óseas complejas (mayor sensibilidad) especialmente en casos de traumatismos, heridas por arma de fuego y fracturas todo esto gracias a la posibilidad de realizar reconstrucciones tridimensionales que facilitan la visualización y documentación de hallazgos (3). Además, la RM-PM resulta superior en el estudio de tejidos blandos, como el sistema nervioso central, aportando detalles que a simple vista no son evidentes durante la autopsia convencional, siendo esto un aporte valioso en la evaluación de patologías neurológicas y lesiones internas.

Comparativamente hablando la virtopsia debe entenderse como aquella herramienta complementaria que puede ser usada como alternativa cuando la autopsia convencional no resulta factible, esta contraindicada o los hallazgos son inefficientes. La virtopsia aporta beneficios significativos en términos de bioseguridad como se evidencio durante la pandemia COVID-19 donde esta técnica se incrementó notablemente, adicional la gran capacidad de almacenar y revisar imágenes digitales contribuyen a una documentación objetiva y reproducible, a pesar de ello aún se pueden evidenciar limitaciones como ausencia de información histopatológica y microbiológica limitando la identificación de muertes por enfermedades toxicológicas.

Según Martin-Fumadó, Barbería-Marcalain y Arimany-Manso (13) coinciden en que la IA está transformando múltiples áreas forenses, destaca aplicaciones específicas en patología y odontología forense. Vodanović, Subašić, Milošević, Galić, y Brkić (14) complementa esta visión, señalando que la IA en odontología forense puede mejorar la identificación humana, pero requiere validación continua.

En la utilización de la virtopsia y las técnicas de imagen (15) presenta la virtopsia como solución para muertes sospechosas, destacando su valor durante la pandemia COVID-19. En contraste, Liu y Song (16) analizo el uso combinado de autopsias tradicionales y muestras cardíacas, mostrando que ambas aproximaciones son complementarias, y Li Zhu y Peng-Cao (17) introduce el análisis bioquímico post-mortem como herramienta adicional, demostrando cómo puede complementar tanto a la autopsia tradicional como a las técnicas de imagen. McDonald, Taylor, Linacre (18) ofrece una revisión crítica de la PCR, mostrando su evolución y limitaciones en el análisis de ADN degradado. Este trabajo contrasta con los demás al enfocarse en métodos moleculares más que en técnicas de imagen o IA.

El campo forense demuestra que está experimentando una transformación tecnológica significativa con la convergencia de IA, técnicas de imagen avanzadas y métodos moleculares está creando un paradigma más preciso pero complejo, que requiere colaboración interdisciplinaria para su implementación óptima.

Se presenta una herramienta diagnóstica robusta y no invasiva que ha ampliado significativamente las capacidades de la medicina forense moderna. A través del uso de técnicas avanzadas de imagen —como la tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y, en algunos casos, angiografía postmortem—, los autores resaltan su capacidad para detectar lesiones estructurales, evaluar trayectorias de impacto y realizar reconstrucciones tridimensionales del cuerpo con alto nivel de detalle. Se destacan que la virtopsia permite una evaluación exhaustiva del cuerpo entero, especialmente de regiones a menudo omitidas en autopsias convencionales, como cara, manos y piernas. Se enfatiza la utilidad de esta técnica en identificar lesiones óseas, fracturas, cuerpos extraños y patrones traumáticos de manera más clara y objetiva que el examen visual manual.

Reconstrucción y documentación precisa

Todos los trabajos resaltan la capacidad de realizar reconstrucciones 3D que no solo apoyan el análisis forense, sino que también permiten revaluaciones posteriores con base en evidencia digitalmente almacenada. Esta característica fortalece la trazabilidad y reproducibilidad del diagnóstico, abordando una de las debilidades clave de la autopsia tradicional: la imposibilidad de repetir el procedimiento tras la entrega del cuerpo.

Los artículos coinciden en señalar que la virtopsia es especialmente valiosa en casos donde la autopsia convencional no puede aplicarse, como en cadáveres en avanzado estado de descomposición, víctimas de desastres masivos, cuerpos calcinados, o cuando existen objeciones religiosas. También se subraya su capacidad para identificar patrones de daño compatibles con armas de fuego o blancas, lesiones cutáneas y daños viscerales, aunque se reconoce que todavía existen áreas de mejora (p. ej., hemorragias internas sutiles o lesiones del sistema nervioso central).

CONCLUSIONES

La virtopsia demuestra superioridad en la evaluación del sistema esquelético (fracturas complejas), craneofacial y torácico, con la PMCT mostrando una precisión del 92-95% en estos casos, pero presenta limitaciones significativas en el análisis de tejidos blandos, órganos parenquimatosos y patologías vasculares menores, donde la autopsia tradicional mantiene ventajas diagnósticas. La angiografía postmortem ha logrado una concordancia del 85-90% con estudios in vivo en la evaluación vascular, aunque requiere protocolos estandarizados de contraste y la RM muestra una precisión del 94% en evaluación fetal, superando a la autopsia tradicional en análisis del SNC, pero con limitaciones en sistema digestivo.

Reduce tiempos de procesamiento en un 40-60% comparado con autopsias tradicionales, presenta una aceptación cultural del 92% en comunidades con restricciones religiosas y permite la preservación digital de evidencia con posibilidad de reanálisis ilimitado. Su uso combinado con autopsia selectiva en casos complejos ayuda al desarrollo de protocolos estandarizados para la priorización en casos pediátricos, forenses y contextos culturales restrictivos.

La virtopsia ha pasado de ser una curiosidad tecnológica para integrarse en la práctica forense diaria, es la autopsia clínica mínimamente invasiva y en escenarios sensibles como la muerte fetal o las comunidades con objeciones religiosas donde la autopsia tradicional simplemente no es viable. Estos hallazgos posicionan a la virtopsia como una herramienta complementaria más que sustitutiva, en casos de trauma óseo, pediátricos y situaciones que requieren rapidez/aceptación social, pero que aún requiere mejoras tecnológicas para igualar la autopsia tradicional en evaluación de tejidos blandos y patología vascular menor.

REFERENCIAS

1. Castaño Antolínez IC. Generalidades de la Virtopsia. Repositorio Institucional UNAD. 2022 Octubre;(<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/52612>).
2. Staicu A, Albu C, Popa-Stanila R, Bondor C, Chiriac L, Eniu D, et al. Whole-body non-forensic fetal virtopsy using postmortem magnetic resonance imaging at 7 Tesla vs classical autopsy. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2024 Noviembre; 64(5 661-668).
3. Cergan R, Taciuc IA, Dumitru M, Vranceanu D, Manole F, Sanda N, et al. The Current Status of Virtual Autopsy Using Combined Imaging Modalities: A Scoping Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2025; 14(3).
4. Durán Campos K. Virtopsia: uso de la tecnología de imagen en el ámbito forense. *Gaceta Internacional de Ciencias Forenses*. 2024;(50).
5. Sacco MA, Tarzia P, Tarda L, La Russa R, Cordasco F, Aquila I. The artificial intelligence in autopsy and crime scene analysis. *La Clinica terapeutica*. 2024 Julio-Agosto; 2(4 192-195.).
6. Cergan R, Taciuc IA, Dumitru M, Vranceanu D, Manole F, Sanda N, et al. The Current Status of Virtual Autopsy Using Combined Imaging Modalities: A Scoping Review. *Journal of clinical medicine*. 2025 Enero; 14(3 782).
7. Lopes MF, Corte Rea F, Pinto Monteiro C. Virtual Autopsies in the Forensic Field: Achievements and Limitations. *ACTA RADIOLÓGICA PORTUGUESA*. 2024.
8. Figueiredo Lopes M, Corte Real F, Pinto Monteiro C. Virtual Autopsies in the Forensic Field: Achievements and Limitations. *ACTA RADIOLÓGICA PORTUGUESA*. 2024 Mayo; 36(2).
9. Gisbert Monzón E, Aruquipa Cabezas E. Radiological implications in Forensic Science. *Rev Mex Med Forense*. 2020; 5(2).
10. GALLEGO LONDOÑO C, AFANADOR RESTREPO DF, DÁVILA CASTAÑEDA MC, ANDRADE RAMÍREZ S. The evolution of Virtopsy, its advantages over autopsy, and its impact on the health: a scoping review. *J. health med. sci.*. 2024; 10(3).
11. García Pacheco JV. Virtopsia, Generalidades desde la Radiología Forense. *Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas*. 2023 Febrero.
12. Rügger CM, Gascho D, Bode PK, Bruder E, Haslinger C, Ross S, et al. Post-mortem magnetic resonance imaging with computed tomography-guided biopsy for foetuses

- and infants: a prospective, multicentre, cross-sectional study. *BMC pediatrics*. 2022 Agosto; 22(1).
13. Martin-Fumadó C, Eneko BM, Arimany-Manso J. Inteligencia artificial en las ciencias forenses: el futuro ya está aquí. *Revista Española de Medicina Legal*. 2023 Julio; 50(3).
 14. Vodanović M, Subašić M, Milošević DP, Galić I, Brkić H. Artificial intelligence in forensic medicine and forensic dentistry.. *The Journal of forensic odonto-stomatology*. 2023; 41(2).
 15. Roshini K, Bisht S, Chauhan A, Jobi Xavier F. Virtopsy: A New Perspective of Postmortem to Determine the. *International Journal of Medical Case Reports and Reviews*. 2024; 3(4).
 16. Liu X, Song J. The application of autopsy and explanted heart samples in scientific research. *Cardiovascular pathology : the official journal of the Society for Cardiovascular Pathology*. 10.1016/j.carpath.2022.107424. 2022; 59.
 17. Zhu BL, Cao ZP. Application of Postmortem Biochemistry Analysis in Forensic Medicine. *Fa yi xue za zhi*. 2021; 37(6).
 18. McDonald C, Taylor D, Adrian L. PCR in Forensic Science: A Critical Review. *Genes (Basel)*. 2024 Marzo; 15(4).
 19. Staicu A, Albu C, Popa-Stanila R, Bondor C, Chiriac L, Eniu D, et al. Whole-body non-forensic fetal virtopsy using post-mortem ultrasound: Diagnostic accuracy and limitations.. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2024; 64(5).