

## AUTOPSIA MÍNIMAMENTE INVASIVA:

### UNA REVISIÓN TEÓRICA

## ARTÍCULO ORIGINAL

### RESUMEN

Santiago José Jaramillo  
Reinoso, MD<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Especialista en Medicina Forense  
<sup>a</sup>Universidad Central del Ecuador

Año realizado  
2021

ORCID: 0000-0001-7077-2506  
ISSN: 2737-6486

### ABSTRACT

**Contexto:** La realización de estudios postmortem tiene un impacto positivo en el marco de las ciencias forenses y jurídicas.

**Objetivo:** Caracterizar la autopsia mínimamente invasiva (AMI) como examen postmortem, sus ventajas, factibilidad y aceptación en la población, de manera que pueda ser considerada su realización a nivel nacional para la mejora de la calidad de la práctica forense.

**Metodología:** Estudio descriptivo, de tipo revisión teórica. Se realizó una búsqueda bibliográfica de textos actualizados procedentes de bases de datos médicas, teniendo en cuenta los criterios de selección establecidos. Se incluyeron publicaciones de revistas indexadas y, publicadas desde 2016 hasta 2021.

**Resultados:** Se incluyeron 19 artículos en esta revisión. Se definió la AMI como una metodología post-mortem protocolizada y sistemática dirigida a órganos clave y fluidos corporales, con el objetivo de proporcionar muestras de calidad para investigaciones patológicas y microbiológicas que sustituyan a la autopsia patológica completa. Las ventajas se relacionan con su elevada efectividad y el incremento del consentimiento de los familiares para realizar la autopsia. Como principal desventaja, la necesidad de personal altamente calificado y la disponibilidad de recursos costosos. Las consideraciones actuales sobre la AMI indican una amplia variedad de aplicaciones y recursos para su puesta en práctica.

**Conclusión:** La AMI es una alternativa válida a la autopsia forense tradicional, con alto grado de aceptación y efectividad, con un amplio espectro de aplicaciones, que incluyen la determinación de causa de muerte por intoxicaciones, infecciones o procesos oncoproliferativos subyacentes.

Palabras clave: Autopsia mínimamente invasiva, examen postmortem, causa de muerte, ventajas.

**Background:** The conduct of postmortem studies has a positive impact on the framework of forensic and legal sciences.

**Objective:** Characterize the minimally invasive autopsy (MIA) as a postmortem examination, its advantages, feasibility, and acceptance in the population, so that its performance nationwide can be considered a quality improvement in forensic practice.

**Methodology:** Descriptive study with a theoretical approach. A bibliographic search of updated texts from medical databases was carried out, taking into account the established selection criteria. Publications from indexed journals published from 2016 to 2021, were included.

**Results:** 19 articles were included in this review. MIA was defined as a protocolized and systematic post-mortem methodology aimed at key organs and body fluids, with the purpose of providing quality samples for pathological and microbiological investigations that replace the complete pathological autopsy. The advantages are related to its high effectiveness and the wide consent from the relatives to perform the autopsy. The main disadvantage is the need for highly qualified personnel and the availability of expensive resources. Current considerations on MIA indicate a wide variety of applications and resources for its implementation.

**Conclusion:** MIAs a valid alternative to traditional forensic autopsy, with a high degree of acceptance and effectiveness, with a wide spectrum of applications, including determining the cause of death due to intoxications, infections, or underlying oncogenesis.

Keywords: Minimally invasive autopsy, postmortem examination, cause of death, advantages.

## INTRODUCCIÓN

La necropsia es un procedimiento realizado, por el hombre, desde tiempos inmemorables con la finalidad de preparar a los cadáveres para los ritos fúnebres correspondientes a varias civilizaciones; y, en épocas más actuales intenta determinar las enfermedades padecidas y las posibles causas de fallecimiento. Consiste en el estudio de varios indicadores de tipo anatómico y patológico que permiten establecer fisiopatología directa de la muerte. Dentro de esta autopsia, o necropsia propiamente dicha, para fines académicos se la ha clasificado en clínica o anatomopatológica, o también conocida como no judicial. Entonces, es el procedimiento médico mediante el cual se valora la naturaleza, complicaciones y extensión que sufrió la persona. De hecho, puede ser realizada por médicos anatómo-patólogos a quienes sólo les interesa el cuerpo del occiso, con fines científicos, para determinar o comprobar la causa de muerte.

Siguiendo con la clasificación, la autopsia médico legal es la que se realiza ante orden dictaminada por la autoridad, cuyo objetivo tiene fines judiciales. Es ejecutada exclusivamente por médicos forenses quienes centran su atención, tanto en el cuerpo como en el entorno. Su objetivo es esclarecer la causa, el mecanismo y la manera de muerte. En el terreno de la medicina legal y las ciencias forenses, constituye una herramienta fundamental para el manejo de decesos por motivos no naturales, diferenciando entre accidentes, homicidios y suicidios, de manera general, así como la modalidad específica de los mismos, lo cual repercute en los procesos jurídicos (1,2).

A pesar de que la necropsia tiene tantas ventajas, la tendencia actual señala que

cada vez es menos común, habiendo descendido aproximadamente un 30% desde la década de los 60 hasta el presente. Esto pudiera estar relacionado con múltiples factores culturales, religiosos, sociales y de infraestructura, en el caso de los países de medianos y bajos ingresos. En el caso de América Latina, se evidencia la disminución en la ejecución de autopsias convencionales, sobre todo en países como el Ecuador, donde no se han encontrado reportes que indiquen la continuidad de las mismas, a pesar de que la Ley Orgánica de Salud recalca las condiciones donde es obligatorio. También en los decesos correspondientes a la población pediátrica se observa un predominio de la negativa de los padres ante los estudios post-mortem (3).

Debido al actual dilema ético entorno a la realización de necropsias convencionales, se ha planteado la implementación de procesos mínimamente invasivos como alternativa que permita la continuidad del estudio de esta parte tan importante de la medicina, tanto general como forense. Se basa en la aplicación complementada de los avances de las tecnologías de la salud, tales como los del área de la imagenología, con la toma de muestras de tejidos y fluidos corporales en lugares específicos del cadáver para posteriores estudios patológicos y microbiológicos y las modalidades psicológica y verbal. De esta forma, se logra un diagnóstico acertado de las causas de la muerte y se aborda el cuerpo del fallecido desde una perspectiva más respetuosa hacia las creencias y el duelo de sus familiares (4).

Dicho esto, se reconoce que al realizar

estudios postmortem tiene un impacto positivo en el marco de las ciencias forenses y jurídicas. Sin embargo, existen ciertas circunstancias que no favorecen la práctica de las necropsias convencionales en muchos países, sobre todo en aquellos de ingresos medios y bajos. Con la realización de esta revisión teórica se persigue el objetivo fundamental de caracterizar la autopsia mínimamente invasiva como examen postmortem, sus ventajas, factibilidad y aceptación en la población, de manera que pueda ser considerada su elaboración a nivel nacional para la mejora de la calidad de la atención y la práctica forense.

Es innegable la importancia de la necropsia como método de estudio anatómico – patológico en las ciencias forenses. Permite esclarecer las causas de la muerte tanto para los fallecimientos naturales como para los violentos, de ahí su repercusión en un gran número de decisiones relacionadas con la justicia y la legalidad (5).

Con base en lo expuesto, se impone la necesidad de encontrar soluciones al problema relacionado con el descenso, a nivel mundial, que experimenta la práctica de necropsias, pues cabe la posibilidad de que se pierdan todas las bondades que ofrecen a las ciencias forenses. Es aquí donde la implementación de la autopsia mínimamente invasiva pudiera ser un punto clave, pues su realización no requiere de una gran infraestructura y se emplean procedimientos y estudios similares a los protocolizados para los individuos vivos, por lo que no interfiere con las creencias religiosas, las costumbres sociales y las opiniones negativas impuestas por el duelo que con bastante frecuencia son el impedimento del estudio postmortem estándar. Al mismo tiempo, queda franqueado el inconveniente de los recursos y de las áreas especializadas para el tratamiento de cadáveres con las que deben contar los centros de salud para la práctica de las autopsias de tipo convencional.

Al ser la autopsia mínimamente invasiva un estudio que consiste en la entrevista médica a familiares y personas relacionadas con el momento de la muerte, la toma de biopsias y muestras de fluidos corporales y la complementación con las tecnologías de imagen de utilidad en el ámbito forense, constituye una herramienta de inimaginable provecho para la resolución de varias interrogantes correspondientes con la medicina forense. A nivel individual, beneficia al fallecido y sus familiares en el dictamen de la causa de la muerte y la realización de otros diagnósticos que no hayan sido descubiertos en vida, pudiendo ser la clave para la prevención de la mortalidad por enfermedades hereditarias no detectadas anteriormente.

Siendo el impacto de su surgimiento pequeño, pero positivo en la tasa de necropsias globales, se evidencia la compatibilidad de la autopsia mínimamente invasiva con la mayoría de creencias religiosas, de costumbres sociales y de ritos funerarios manifestados en las diferentes culturas humanas. Al elaborar este artículo de revisión teórica se espera generar una contribución significativa a la resolución de uno de los dilemas de la medicina forense: el esclarecimiento de la causa de muerte.

Las revisiones teóricas son estudios viables y de bajo costo en cuanto a recursos materiales y humanos, por tanto, se pretende recabar una base de conocimiento científico basado en las evidencias actuales que favorezcan la práctica de la autopsia mínimamente invasiva en el ámbito forense. Al ser el Ecuador una nación con arraigadas creencias religiosas y significativos rituales funerarios, este examen postmortem podría tener una mejor aceptación en la población general y permitir obtener todos los beneficios para la determinación de la causa de muerte, desde el enfoque de las ciencias forenses.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:** Revisión teórica.

### Fuentes de información:

Se emplearon fuentes de información primarias como Pubmed, Biomed, Scopus, Medline, Pro Quest, Scopus, y SciELO, además de otras fuentes de información de tipo secundarias tales como artículos científicos, trabajos de tesis y otros textos indexados.

### Estrategias de búsqueda:

Se efectuó una búsqueda de manera online en fuentes de conocimiento como Google Scholar, Pubmed, Biomed, Scopus, Medline, Pro Quest, Scopus, y SciELO, empleando palabras clave como: "autopsia mínimamente invasiva", "autopsia convencional", "ventajas", "diagnóstico de causa de muerte" y sus análogos en el idioma inglés: "minimally invasive autopsy", "conventional autopsy", "advantages" y "diagnosis of cause of death". Serán aplicados filtros para delimitar los años de publicación entre el 2017 y el 2021, así como para los idiomas español e inglés, la temática "Medicina Legal y Forense" y el tipo de documento revisión, artículo y capítulo de libro, teniendo en cuenta los criterios de selección planteados a continuación.

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión:

- Bibliografía referente a aspectos importantes y de relevancia para el desarrollo del tema.
- Artículos publicados en revistas indexadas o de alto impacto.
- Bibliografía que haya sido publicada en los últimos 5 años.

#### Criterios de exclusión:

- Publicaciones existentes en fuentes de conocimiento de poca credibilidad.
- Artículos que, por el tiempo de publicación, ya se consideran desactualizados.

#### Preguntas de investigación:

- ¿Qué es la autopsia mínimamente invasiva?
- ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?
- ¿Cuál es su impacto en la salud mundial, regional y nacional?
- ¿Cuál es la importancia de su implementación?
- ¿Cuáles son las consideraciones actuales más importantes sobre la misma?
- ¿Es elegible en comparación con la autopsia convencional?

## Metodología:

Se ejecutó un estudio descriptivo, de tipo revisión teórica acerca de la autopsia mínimamente invasiva, sus ventajas y su aceptación en distintos ámbitos, así como las bondades que frente a la autopsia convencional ofrece.

De esta manera, se pudo recabar las principales evidencias actuales que sustenten el beneficio de su práctica a nivel nacional. Para este fin se realizó una búsqueda bibliográfica de textos actualizados y de valor procedentes de bases de datos médicas como Pubmed, Biomed, Scopus, Medes, Medline, Pro Quest, Scopus, y SciELO, teniendo en cuenta los criterios de selección ya mencionados, y se elaboró un artículo científico que resume los principales hallazgos y las conclusiones más importantes extraídas de las evidencias teóricas y prácticas encontradas.

## RESULTADOS

Se identificaron 26 artículos en la búsqueda bibliográfica realizada y, al aplicar los criterios de selección, se excluyeron 3 por estar publicados en otro idioma, 1 tesis de grado y 3 por tener más de cinco años de publicado. Al finalizar este proceso, quedaron 19 artículos, publicados entre 2016 y 2021, que fueron incluidos en esta revisión. Hasta el 27,8% de los artículos fueron realizados en Mozambique y, hasta el 78,9% fueron identificados en Pubmed.

### Autopsia mínimamente invasiva. Definición

Para Maixenchs et al., (6) la autopsia mínimamente invasiva (AMI) consiste en una serie de punciones post-mortem con agujas finas de biopsia con el objetivo de obtener muestras de tejido y fluidos corporales de un cadáver dentro de las primeras horas después de la muerte, que luego se envían para una investigación histopatológica y microbiológica exhaustiva de la causa de muerte subyacente.

Estos autores en otro trabajo aseguran que la AMI es una metodología post-mortem protocolizada y sistemática dirigida a órganos clave, como el cerebro, pulmones, corazón, hígado, bazo, riñones, médula ósea, útero y fluidos corporales como la sangre y el líquido cefalorraquídeo, con el objetivo de proporcionar muestras de calidad suficientemente buenas para investigaciones patológicas y microbiológicas que sustituyan a la necropsia patológica completa. Este protocolo ha sido validado para la investigación de las causas de muerte en todos los grupos de edad y se ha utilizado en diferentes entornos (7).

Por otra parte, Wagenveld et al., (8) mencionan que la principal diferencia entre la autopsia convencional y la AMI es que esta deja el cuerpo intacto, mientras que la autopsia convencional es un procedimiento invasivo donde el cadáver se abre con una incisión en Y, y los órganos se extraen y disecan posteriormente.

La AMI se diseñó específicamente para sitios de bajos recursos como una alternativa viable a la autopsia forense convencional. El procedimiento, que consiste en la toma

de muestras de líquidos y órganos clave utilizando una aguja de biopsia seguida de una investigación histopatológica y microbiológica de las muestras obtenidas, puede ser realizado rápidamente por técnicos capacitados cerca del lugar donde ocurre la muerte y goza de mayor aceptación, por parte de los familiares del fallecido, que el protocolo tradicional de autopsia (4,9,10).

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Para Das y Chouduri (11), con la incorporación de las técnicas novedosas de análisis forense, incluida la autopsia mínimamente invasiva y la autopsia virtual (virtopsia), la autopsia forense y patológica ha ganado en superioridad en técnica e interpretación, argumentando que estas nuevas modalidades no afectan el rendimiento de la autopsia en la determinación de la causa de muerte, desde el enfoque de las ciencias forenses.

Según Maixenchs et al., (6), la AMI limitan la desfiguración del cadáver, teniendo mayor aceptación por los familiares. Otra de las ventajas de la AMI, según Wagensveld et al., (8) radica en que esta aceptación por parte de los familiares, viene dada también por poder explicarles que se trata de un procedimiento mínimamente invasivo, en el que no es necesario realizar cortes amplios en el cadáver, por lo que la puesta en práctica de la metodología de AMI, se relaciona con un incremento en la aceptación y el consentimiento de los familiares más cercanos, a realizar la autopsia de su familiar fallecido en circunstancias no esclarecidas.

Bassat et al., (12) se establecen que la AMI ofrece la posibilidad de una investigación histopatológica y microbiológica exhaustiva de los tejidos y fluidos obtenidos y, por lo tanto es posible dar explicaciones más sólidas y plausibles para la causa de muerte que los métodos no postmortem utilizados actualmente; además, que puede realizarse con relativa rapidez y apenas deja marcas visibles, tiene el potencial de ser mucho más aceptable y podría implementarse como un mecanismo de vigilancia mucho más fácil que la autopsia completa.

Como desventaja, estos autores señalan que, aunque la AMI fue diseñada como un sustituto y eventualmente un potencial sustituto de la autopsia forense completa, que se considera el método estándar de oro para la verificación de la causa de muerte, pero requiere altos niveles de experiencia e infraestructura que rara vez están disponibles en países de ingresos bajos y medianos y tiene poca o prácticamente ninguna aceptabilidad en estos entornos (12).

Adicionalmente, Byass (13) menciona que la AMI implica interacciones invasivas con un cadáver de muerte reciente, lo que implica desafíos logísticos, técnicos y culturales, incluso si puede ser mucho más factible que una autopsia completa; adicionalmente, es necesario acumular experiencia práctica del proceso de AMI en una amplia gama de entornos, incluido todo el rango de edad, desde mortinatos hasta muertes de adultos mayores, diferentes culturas y religiones, y comunidades urbanas y rurales, será esencial para definir las mejores prácticas y determinar lo que puede

ser aceptable. De igual manera, es necesario estandarizar los procedimientos, ya que es probable que el sobremuestreo en una AMI aumente enormemente los costos, particularmente en relación con la conservación, el transporte y el análisis de muestras, por lo que las prácticas óptimas deben determinarse cuidadosamente.

En otro trabajo, publicado por Castillo et al., (14) se estableció que la AMI forense es un procedimiento con buen grado de desempeño en la identificación de la causa de muerte en la población adulta, aunque dentro de sus desventajas mencionan la necesidad de personal altamente calificado para realizar la AMI. Además, según cuatro de los autores consultados (15–18) en manos experimentadas, la AMI forense puede brindar proporciones similares de información relevante, en comparación con las autopsias forenses tradicionales.

Adicionalmente, Lewis et al., (19) determinaron que la resonancia magnética combinada con el examen laparoscópico dirigido y la biopsia de órganos viscerales, como parte del protocolo de AMI forense, puede ser una alternativa, ya que combina las ventajas de la obtención de imágenes y la toma de muestras de tejido, y se ha estimado que > 90% de los hallazgos histológicos significativos de las autopsias perinatales médico legales estándar podrían detectarse utilizando un enfoque mínimamente invasivo, aunque se requiere una evaluación adicional.

En otra investigación, publicada por Blockker et al., (20) también se resaltan dentro de las ventajas de la AMI, que es una alternativa viable a la autopsia forense convencional y que permite aumentar el rendimiento para las investigaciones post mortem.

## CONSIDERACIONES ACTUALES

Para Brook et al., (21) la AMI es un procedimiento de gran utilidad en la epidemia actual por Covid 19, cuando se produce la muerte en la casa o en la calle, en entornos con altos grados de contagiosidad, en los que es preciso descartar, con ayuda de las ciencias forenses, que la muerte no fue consecuencia de un homicidio. Estos investigadores utilizaron la AMI guiada por ecografía. Este procedimiento es considerado seguro, en el ámbito de un área de presión negativa, como es la morgue, con el uso de los medios de protección.

La bolsa para cadáveres no debe abrirse hasta que todo el personal esté utilizando correctamente el EPP. El cuerpo no se sacó de la bolsa y se colocaron toallas debajo de cada lado del cuerpo para proteger el lado interior de la bolsa. El radiólogo, patólogo y asistente de investi-

gación que participaron en la autopsia usaron equipo de protección estándar utilizado en la autopsia que incluía una bata amarilla, protector ocular, guantes y cubiertas para zapatos con la adición de una máscara N95. Después de la autopsia, se limpió el cuerpo con gel de ultrasonido soluble en agua, se quitaron las toallas, se cerró la bolsa y se limpió con desinfectante antes de volver a colocarla en el cuarto frío de la morgue. Luego se quitó el equipo de protección (21).

Según Bassat et al., (12), la AMI es de gran utilidad en el análisis de muertes violentas pediátricas. El procedimiento incluye desinfección inicial de la superficie del cuerpo, seguida de la recolección de sangre y líquido cefalorraquídeo (LCR), utilizando agujas pediátricas y

con el objetivo de recolectar  $\sim 10 \pm 15$  ml de cada líquido. En los neonatos, primero se intenta una punción lumbar para obtener LCR. Si no tiene éxito, se intenta la obtención de LCR por punción occipital, llegando a la cisterna magna, como en los adultos. El procedimiento de AMI también incluye la punción de órganos sólidos (hígado, pulmones y sistema nervioso central) y médula ósea para análisis microbiológico y patológico. Además, se toman muestras del corazón, el bazo y los riñones, utilizando agujas de biopsia para el examen patológico.

Por su parte, Wagenveld et al., (8,22) en dos investigaciones diferentes, utilizan la resonancia magnética de la cabeza y el torso, tomografía computarizada de cuerpo completo y biopsias guiadas por tomografía computarizada de órganos (corazón, pulmones, hígado, riñones y bazo) y biopsias adicionales de lesiones anormales / patológicas detectadas en las imágenes, como parte de la AMI.

En otra investigación Hutchinson et al., (23) se describe el rendimiento de la AMI laparoscópica en cadáveres de neonatos. Estos investigadores demostraron que la AMI laparoscópica puede aprenderse y ejecutarse en un período de tiempo razonable, con una tasa de fracaso baja (2,2%), por lo que concluyeron que el procedimiento tiene un rendimiento similar al de la autopsia estándar en términos de la determinación de la causa de muerte; además de ser superior en cuanto al grado de aceptación de los padres para realizar la autopsia.

Según Saegeman et al., (24) la inclusión de las técnicas de microbiología post mortem, como parte del protocolo de AMI; argumentando que el uso de la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) post mortem, se llevan a cabo cada vez más como complemento o reemplazo de la autopsia tradicional.

En este escenario, el análisis microbiológico tiene como objetivo detectar organismos infecciosos que causan muertes repentinas e inesperadas; confirmar una infección clínicamente sospechada pero no probada; evaluar la eficacia de la terapia antimicrobiana; identificar patógenos emergentes; y reconocer errores de diagnóstico médico.

Las muestras para análisis microbiológico post mortem deben ser tomadas lo antes posible dentro de las primeras 24 horas después de la muerte. La naturaleza de las muestras a recolectar varía en función de la historia clínica. Los ejemplos específicos se consideran a continuación. En caso de muerte infantil y de lactantes sin síntomas, se recomienda un conjunto estándar de muestras en el protocolo tradicional: hisopado nasofaríngeo, LCR, sangre, pulmón, bazo, corazón y contenido intestinal. Deben incluirse otras muestras según se sospeche la causa de muerte (24).

## DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica teórica fue desarrollada con el objetivo de caracterizar la autopsia mínimamente invasiva como examen postmortem, sus ventajas y condiciones actuales, desde el enfoque de las ciencias forenses. La literatura consultada manifiesta que, la AMI es un método con el cual se consigue establecer la causa de muerte, con bastante certeza, y con poca agresión al cadáver, ya que consiste en la toma de muestra, por punción de los órganos sólidos, la médula ósea y líquidos corporales como la sangre y el LCR. Los autores consultados manifiestan el alto grado de concordancia con el método de autopsia tradicional, en el establecimiento de la causa de muerte, especialmente si se trata de causas infecciosas o neoplásicas (4,6–10).

Estos hallazgos pueden sustentarse en los planteamientos de Palhares et al., (25) quienes en una serie de 66 autopsias en Brasil, concluyeron que la AMI mostró un desempeño sustancial para la determinación de la causa de muerte; confirmando que se trata de una herramienta válida, comparable a la metodología tradicional, en particular para las enfermedades infecciosas, y que puede considerarse de forma fiable una alternativa a la autopsia diagnóstica. Adicionalmente, estos investigadores consideran que la alta precisión de la AMI para detectar enfermedades infecciosas indica que el procedimiento tiene un uso potencial para detectar brotes de enfermedades infecciosas y enfermedades emergentes en sitios centinela. Sin embargo, cabe señalar que, a pesar de su buen desempeño, se conoce que existe un alto grado de discrepancias entre ambas técnicas, lo que probablemente significa que es necesario un alto grado de entrenamiento y estandarización de protocolos en la realización de

la AMI; además de la disponibilidad de métodos de imágenes y de diagnóstico microbiológico, que suelen ser costosos y, no siempre están disponibles en todas las instituciones de salud para este fin.

Al analizar las ventajas y desventajas de la AMI, se observó en la literatura consultada que la mayoría de los autores coinciden en que se trata de una alternativa válida, que incrementa las tasas de aceptación por parte de los familiares, por resultar un método más conservador para la integridad del cadáver. No obstante, la desventaja más frecuente en la revisión realizada es la necesidad de personal altamente calificado y la disponibilidad de recursos que pueden llegar a ser costosos (8, 10, 14–22) por lo que la implementación de estos protocolos debería estar sujeta a un análisis de sustentabilidad por parte de la institución sanitaria; sin embargo; al tener en cuenta los beneficios para el personal sanitario, especialmente la reducción del riesgo de contagios en el contexto actual de la pandemia por Covid 19; convendría valorar la pertinencia de la utilización de este protocolo de necropsia.

Estos planteamientos pudieran sustentarse en los reportes de Monteiro et al., (26) quienes han utilizado el protocolo de AMI en el contexto de la pandemia por Covid 19, por la reducción significativa del riesgo de generación de aerosoles y de contagio del personal; asegurando además que la toma de muestras con esta técnica permite un mayor conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad y facilita la toma de decisiones terapéuticas.

Los hallazgos en esta revisión, acerca de las ventajas de la AMI también coinciden con los reportes de Lewis et al., (27) que afirman que la comunicación a los familiares acerca de esta forma de análisis postmortem de neonatos, incrementa la aceptación, además, es considerada aceptable por la mayoría de los líderes religiosos, lo que también es una ventaja al momento de recibir el consentimiento; concluyendo que se trata de un procedimiento viable y aceptable, excepto en el caso de muertes inexplicables.

Estos investigadores determinaron que el desagrado por la invasividad del procedimiento estándar es una de las principales razones por las que los padres rechazan una autopsia, en el caso de las muertes pediátricas y neonatales. Por lo tanto, la disponibilidad de opciones menos invasivas pondría la autopsia a disposición de los padres que actualmente la rechazan, incluidos aquellos de las comunidades musulmana y judía para quienes la autopsia es inaceptable en la mayoría de los casos por razones religiosas (27).

En cuanto a las consideraciones actuales para el uso de la AMI, la mayoría de las investigaciones consultadas coinciden en que se incluyen los métodos de imágenes, como la tomografía o la resonancia postmortem, además del examen microbiológico postmortem, mediante la toma de muestras por punciones con agujas de biopsias, lo que permite establecer con alto grado de certeza la causa de muerte (8,12,15,21-24).

Estos resultados pueden apoyarse en los reportes de Votino et al., (28) que evaluaron el desempeño de la AMI con el uso de la ecografía, en una serie de muertes fetales, con lo que concluyeron que es un método válido a partir de las 11 semanas de gestación y que los signos de maceraciones severas, no afectan en el desempeño de la ecografía, para la evaluación de las estructuras internas. Para

estos investigadores, la AMI y la ecografía postmortem son métodos factibles y muestran una alta sensibilidad para detectar anomalías estructurales fetales. Podría ofrecer claras ventajas sobre la autopsia tradicional, particularmente cuando el sistema nervioso central no es susceptible de disección convencional. Esta nueva técnica podría representar un puente entre el diagnóstico prenatal y el examen post mortem.

Por otra parte, la AMI en el contexto actual pudiera ser utilizada en casos de ahorcamiento suicida; herida por arma de fuego ya sea suicida u homicida, caída de propia altura, precipitación o muerte en tren, sospecha de muerte toxicológica, muerte natural súbita; accidentes cerebrovasculares o emergencias cardiovasculares, como la ruptura de un aneurisma aórtico.

En cada caso, deben utilizarse las modalidades diagnósticas más efectivas, incluyendo el examen visual externo, la toma de muestra para examen toxicológico o microbiológico, o el uso de las técnicas de imágenes, como la RMI, TC o ecografía. En algunos casos también puede ser necesario el uso de la inspección video laparoscópica; según su disponibilidad y el entrenamiento del personal.

Esto avala la hipótesis de que, con los avances actuales en los medios diagnósticos, cada vez es menos utilizada la autopsia convencional; además de que las personas suelen aceptar menos que a sus familiares se les realice este tipo de investigaciones postmortem; que las formas menos invasivas. En la actualidad, la AMI pudiera ser una alternativa viable ante la negativa de las personas a autorizar la autopsia, incluyendo los motivos religiosos y, pudiera ser de gran utilidad para garantizar la seguridad de los profesionales sanitarios, ya que ha demostrado un buen rendimiento en establecer

la causa de muerte por enfermedades infecciosas y, que disminuye los contagios, si se utiliza de forma adecuada el equipo de protección personal.

Como limitación a esta investigación, puede mencionarse que, al ser una re-

visión de tipo teórica, no se realizó un análisis cuantitativo de la calidad de la evidencia (metaanálisis) por lo que sería un aspecto a tener en cuenta para investigaciones futuras.

## CONCLUSIONES

La AMI es una alternativa válida a la autopsia forense tradicional, con alto grado de aceptación y efectividad, con un amplio espectro de aplicaciones. Consiste en la evaluación postmortem mediante la toma de muestra mediante punciones y el uso de medios de diagnóstico por imágenes como la RMN, ecografía o TC.

Como principal desventaja se menciona la necesidad de personal altamente calificado y la disponibilidad de recursos costosos. En la actualidad pueden utilizarse gran variedad de métodos para la AMI, incluido el examen toxicológico y microbiológico post mortem y, el uso de la RMI, TC, ecografía o diagnóstico laparoscópico.

En medicina forense estos métodos serían de mucha ayuda para corroborar las causas de muerte, por ejemplo heridas por arma de fuego, el método de imágenes sería el ideal, o en los tan conocidos casos de mala práctica médica en donde la AMI tendría un gran interés pudiéndose realizar los diferentes procedimientos como, tomas de muestras y análisis a profundidad con la ayuda de Anatomía Patológica, para poder determinar las causas del deceso con mayor certeza, como se puede ver una de las dificultades de la AMI que se analiza en el artículo es la de del personal altamente capacitado, lamentablemente la realidad en nuestro país va mucho más allá de eso y es que la medicina forense aún

está muy desvalorada, no existe apoyo por parte del gobierno e incluso muchas veces por parte de los mismo colegas médicos, así como tampoco existen leyes que ayuden a desarrollar este tipo de métodos, es un camino largo y arduo el que nos queda a los médicos forenses actuales y los venideros.

Este artículo tiene interés tanto en la parte forense como en la parte clínica, ya que si estas técnicas fueran usadas en los hospitales y se comenzaran a realizar las autopsias clínicas descritas en este escrito ayudaría mucho en la práctica forense de nuestra realidad, porque lamentablemente las morgues del país se llenan de muertes naturales para practicarles las autopsias correspondientes, las mismas que pudieran ser efectuadas en los mismos hospitales, probablemente con mayor rapidez y eficacia por contar con mayores materiales e instrumentos tecnológicos, mismos que lamentablemente no se cuenta en nuestro sistema de Medicina Forense.

Uno de los objetivos de este estudio es intentar dar una visión diferente a la realidad que vivimos en nuestro país, tenemos morgues no adecuadas, deficiencia de equipos básicos de protección no se diga de equipos de rayos X por citar un ejemplo, muchas veces sin materiales como tubos de tapa gris, o papeles FTA para identificación humana, si bien en este artículo se muestra que el

nivel más alto de la AMI es una técnica aun cara, también muestra que la AMI básica justamente fue creada para países subdesarrollados (no es nuestro caso) o en vías de desarrollo en donde no se cuenta con el material suficiente o es inadecuado para poder hacer realizar una

autopsia ahí es donde la AMI cobra más fuerza, es por eso que aquí en el país se debería considerar toda esta información para poder promover y avanzar en el campo de la medicina forense que tan olvidada está.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

El autor de esta investigación declara no tener conflicto de intereses

## FINANCIACIÓN

Esta investigación fue financiada exclusivamente por el autor, sin recibir financiamiento de ninguna fuente externa.

## CORRESPONDENCIA

santiago73@hotmail.com  
editor@revistafecim.org

fecim

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Urroz C, Cámara J, Young P, Finn B. La autopsia y la necesidad de su resurgimiento a nivel hospitalario. *Front en Med* [Internet]. 2020;15(2):135–42. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/344399560\\_La\\_autopsia\\_y\\_la\\_necesidad\\_de\\_su\\_resurgimiento\\_a\\_nivel\\_hospitalario](https://www.researchgate.net/publication/344399560_La_autopsia_y_la_necesidad_de_su_resurgimiento_a_nivel_hospitalario)
2. Socorro C, Roque L, Garcés B, Oliver M. Consideraciones sobre autopsia desde una perspectiva ciencia, tecnología y sociedad. *Medisur* [Internet]. 2017 [cited 2021 Apr 28];15(5):23–8. Available from: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3740>
3. Espinoza Diaz CI, Diaz VE, Morocho Zambrano A, Espinoza Diaz J, Fonseca Villacís G, Villacrés Peñafiel L, et al. Evolución histórica de las autopsias y situación actual. *AVFT – Arch Venez Farmacol y Ter* [Internet]. 2020 [cited 2021 Apr 28];38(6). Available from: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_aavft/article/view/17613](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/17613)
4. Paganelli CR, Goco NJ, McClure EM, Banke KK, Blau DM, Breiman RF, et al. The evolution of minimally invasive tissue sampling in postmortem examination: a narrative review. *Glob Health Action* [Internet]. 2020 Dec 31 [cited 2021 Apr 29];13(1):179–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32713325/>
5. Herath JC, Herath SO. Is it time for targeted and minimally invasive post-mortem examination using total body computed tomography in a medicolegal autopsy? *Forensic Sci Med Pathol* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2021 Apr 28];17(1):175–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32651929/>
6. Maixenchs M, Anselmo R, Zielinski-Gutiérrez E, Odhiambo FO, Akello C, Ondire M, et al. Willingness to Know the Cause of Death and Hypothetical Acceptability of the Minimally Invasive Autopsy in Six Diverse African and Asian Settings: A Mixed Methods Socio-Behavioural Study. Byass P, editor. *PLOS Med* [Internet]. 2016 Nov 22 [cited 2021 Apr 28];13(11):e1002172. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1002172>
7. Maixenchs M, Anselmo R, Martínez Pérez G, Oruko K, Agnandji ST, Angoissa Minsoko PC, et al. Socio-anthropological methods to study the feasibility and acceptability of the minimally invasive autopsy from the perspective of local communities: lessons learnt from a large multi-centre study. *Glob Health Action* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2021 Apr 28];12(1):1559496. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16549716.2018.1559496>
8. Wagensveld IM, Weustink AC, Kors JA, Blokker BM, Hunink MGM, Oosterhuis JW. Effect of minimally invasive autopsy and ethnic background on acceptance of clinical postmortem investigation in adults. *PLoS One* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2021 Apr 28];15(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30496801/>
9. Fernandes F, Castillo P, Bassat Q, Quintó L, Hurtado JC, Martínez MJ, et al. Contribution of the clinical information to the accuracy of the minimally invasive and the complete diagnostic autopsy. *Hum Pathol* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2021 Apr 28];85:184–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30496801/>
10. Oruko K, Maixenchs M, Phillips-Howard P, Ondire M, Akello C, Sanz A, et al. Conceptual frameworks for understanding the acceptability and feasibility of the minimally invasive autopsy to determine cause of death: Findings from the CADMIA Study in western Kenya. *PLoS One* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Apr 29];15(12 December). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33315918/>
11. Das A, Chowdhury R. Searching cause of death through different autopsy methods: A new initiative. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2017 [cited 2021 Jun 18];6(2):191. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33315918/>
12. Bassat Q, Castillo P, Martínez MJ, Jordao D, Lovane L, Hurtado JC, et al. Validity of a minimally invasive autopsy tool for cause of death determination in pediatric deaths in Mozambique: An observational study. Byass P, editor. *PLOS Med* [Internet]. 2017 Jun 20 [cited 2021 Apr 28];14(6):e1002317. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1002317>
13. Byass P. Minimally Invasive Autopsy: A New Paradigm for Understanding Global Health? *PLOS Med* [Internet]. 2016 Nov 22 [cited 2021 Apr 28];13(11):e1002173. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1002173>
14. Castillo P, Martínez MJ, Ussene E, Jordao D, Lovane L, Ismail MR, et al. Validity of a Minimally Invasive Autopsy for Cause of Death Determination

- in Adults in Mozambique: An Observational Study. *PLoS Med* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2021 Apr 28];13(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27875530/>
15. Duarte-Neto AN, Monteiro RA de A, Johnson J, Cunha M dos P, Pour SZ, Saraiva AC, et al. Ultrasound-guided minimally invasive autopsy as a tool for rapid post-mortem diagnosis in the 2018 Sao Paulo yellow fever epidemic: Correlation with conventional autopsy. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2021 Apr 28];13(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31329590/>
  16. Hyde G, Rummery R, Whitby EH, Bloor J, Raghavan A, Cohen MC. Benefits and Limitations of the Minimally Invasive Postmortem: A Review of an Innovative Service Development. *Pediatr Dev Pathol* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Apr 28];23(6):431–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32951527/>
  17. Hailu R, Desta T, Bekuretsion Y, Bezabih M, Alemu A, Bekele T, et al. Minimally Invasive Tissue Sampling in Preterm Deaths: A Validation Study. *Glob Pediatr Heal* [Internet]. 2020 [cited 2021 Apr 28];7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32923527/>
  18. Bassat Q. Minimally Invasive Autopsy: Welcoming a New Tool for Cause of Death Investigation in Children in Resource-constrained Countries. *J Trop Pediatr* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2021 Apr 28];63(4):249–52. Available from: <http://academic.oup.com/tropej/article/63/4/249/3882286/Minimally-Invasive-Autopsy-Welcoming-a-New-Tool>
  19. Lewis C, Riddington M, Hill M, Arthurs OJ, Hutchinson JC, Chitty LS, et al. Availability of less invasive prenatal, perinatal and paediatric autopsy will improve uptake rates: a mixed-methods study with bereaved parents. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2021 Apr 28];126(6):745–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30576088/>
  20. Blokker BM, Wagenveld IM, Weustink AC, Oosterhuis JW, Hunink MGM. Non-invasive or minimally invasive autopsy compared to conventional autopsy of suspected natural deaths in adults: a systematic review. *Eur Radiol* [Internet]. 2016 Apr 1 [cited 2021 Apr 29];26(4):1159–79. Available from: <http://pmc/articles/PMC4778156/>
  21. Brook OR, Piper KG, Mercado NB, Gebre MS, Barouch DH, Busman-Sahay K, et al. Feasibility and safety of ultrasound-guided minimally invasive autopsy in COVID-19 patients. *Abdom Radiol* [Internet]. 2021 Mar 17 [cited 2021 Apr 28];46(3):1263–71. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00261-020-02753-7>
  22. Wagenveld IM, Blokker BM, Wielopolski PA, Renken NS, Krestin GP, Hunink MG, et al. Total-body CT and MR features of postmortem change in in-hospital deaths. Churg A, editor. *PLoS One* [Internet]. 2017 Sep 27 [cited 2021 Apr 28];12(9):e0185115. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0185115>
  23. Hutchinson JC, Shelmerdine SC, Lewis C, Parmenter J, Simcock IC, Ward L, et al. Minimally invasive perinatal and pediatric autopsy with laparoscopically assisted tissue sampling: feasibility and experience of the MinImAL procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2021 Apr 28];54(5):661–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30620444/>
  24. Saegeman V, Cohen MC, Burton JL, Martinez MJ, Rakislova N, Offiah AC, et al. Microbiology in minimally invasive autopsy: best techniques to detect infection. ESGFOR (ESCMID study group of forensic and post-mortem microbiology) guidelines. Vol. 17, *Forensic Science, Medicine, and Pathology*. Springer; 2021. p. 87–100.
  25. Palhares AEM, Ferreira L, Freire M, Castillo P, Martínez MJ, Hurtado JC, et al. Performance of the minimally invasive autopsy tool for cause of death determination in adult deaths from the Brazilian Amazon: an observational study. *Virchows Arch* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2021 Apr 29];475(5):649–58. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00428-019-02602-z>
  26. Monteiro RA de A, Duarte-Neto AN, da Silva LFF, de Oliveira EP, Filho JT, Dos Santos GAB, et al. Ultrasound-guided minimally invasive autopsies: A protocol for the study of pulmonary and systemic involvement of COVID-19 [Internet]. Vol. 75, *Clinics*. Universidade de Sao Paulo; 2020 [cited 2021 Apr 29]. p. 1–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32490934/>
  27. Lewis C, Hutchinson JC, Riddington M, Hill M, Arthurs OJ, Fisher J, et al. Minimally invasive autopsy for fetuses and children based on a combination of post-mortem MRI and endoscopic examination: A feasibility study. *Health Technol Assess (Rockv)* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2021 Apr

29];23(46):vii-104. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31461397/> from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.14642>

28. Votino C, Sánchez T, Bessieres B, Segers V, Kadhim H. Minimally invasive fetal autopsy using ultrasound: a feasibility study. *Ultrasound Obs Gynecol* [Internet]. 2018;52(3):776-83. Available



# fecim