

## Experiencia en autopsias de fallecidos con la COVID-19 en el Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”

Experience in autopsies of deceased with COVID-19 in the Central Military Hospital “Dr. Luis Díaz Soto”

Teresita Montero González<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3372-6791>

José Domingo Hurtado de Mendoza Amat<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6749-0986>

Yusleidys Fraga Martínez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8162-0353>

Liem Laguna Oliva<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7504-5487>

Leticia del Rosario Cruz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7863-4586>

Yamile Torres Gómez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7969-592X>

<sup>1</sup>Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto". La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [teremg@infomed.sld.cu](mailto:teremg@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La autopsia es una fortaleza del sistema de salud cubano. Su realización con la metodología adecuada a fallecidos confirmados a la COVID-19 en el Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”, permitió su estudio más adecuado.

**Objetivo:** Identificar las características demográficas, enfermedades concomitantes y alteraciones morfológicas encontradas en las autopsias de fallecidos confirmados a la COVID-19.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de las 10 autopsias parciales realizadas a fallecidos confirmados de la COVID-19 entre el mes de marzo y junio del 2020, de acuerdo a la metodología en la realización de estas autopsias en el proceso de enfrentamiento a esta enfermedad.

**Resultados:** Al sexo masculino y al grupo de edades de 70 - 79 años correspondió el 60 % de los casos estudiados. En las causas directas de muerte predominó la bronconeumonía bacteriana, como

complicación del proceso producido por la COVID-19 y en relación con otras causas básicas. Los fallecidos presentaron entre 3 a 6 comorbilidades asociadas.

**Conclusiones:** Los grupos de edades más afectados estuvieron entre 70 y 79 años con equivalencia en ambos sexos. Las comorbilidades contribuyen a empeorar el pronóstico de estos fallecidos, con predominio de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. Las manifestaciones de la respuesta inflamatoria sistémica se presentan como complicaciones en ellos. La mortalidad por la COVID-19 como causa de muerte afectó a menos de la mitad de los casos estudiados, con expresión respiratoria y cardíaca por la acción del virus.

**Palabras clave:** autopsia; SARS-CoV-2; COVID-19.

#### **ABSTRACT:**

**Introduction:** The autopsy is a strength of the Cuban health system. Its implementation with the appropriate methodology to deceased confirmed to COVID-19 at the Central Military Hospital “Dr. Luis Díaz Soto”, allowed their more adequate study.

**Objective:** To identify the demographic characteristics, concomitant diseases and morphological alterations found in the autopsies of deceased confirmed to COVID-19.

**Methods:** A descriptive study of the 10 partial autopsies performed on confirmed deaths of COVID-19 between March and June 2020 was carried out, according to the methodology used to carry out these autopsies in the process of coping with this disease.

**Results:** The male sex and the age group 70 - 79 years corresponded to 60% of the cases studied. Bacterial bronchopneumonia predominated in direct causes of death, as a complication of the process produced by COVID-19 and in relation to other basic causes. The deceased had between 3 to 6 associated comorbidities.

**Conclusions:** The age groups most affected were between 70 and 79 years old with equivalence in both sexes. Comorbidities contribute to worsening the prognosis of these deceased, with a predominance of arterial hypertension and diabetes mellitus. The manifestations of the systemic inflammatory response present as complications in them. Mortality from COVID-19 as a cause of death affected less than half of the cases studied, with respiratory and cardiac expression due to the action of the virus.

**Keywords:** autopsy; SARS-CoV-2; COVID-19.

Recibido: 14/07/2020

Aprobado: 09/11/2020

## INTRODUCCIÓN

Los efectos de la pandemia que se extendió sobre casi todo el mundo en los primeros meses del año 2020, provocaron un importante número de muertes en numerosos países. Producida por un virus de familia de los coronavirus, el SARS-CoV-2 (coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave) nombrado por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) y la neumonía causada por la infección, fue llamada nueva neumonía por coronavirus (COVID-19) por la Organización Mundial de la Salud.<sup>(1,2)</sup>

La autopsia, considerada el mejor método del estudio del enfermo y la enfermedad, es una fortaleza del sistema de salud cubano.<sup>(3,4)</sup> Existen limitadas publicaciones sobre autopsias relacionadas con este evento.<sup>(5,6,7,8,9)</sup> Con la experiencia alcanzada en la autopsia y en el enfrentamiento a la COVID-19, Cuba puede contribuir a complementar los estudios realizados en esta esfera.<sup>(3,10)</sup>

Con el empleo de la metodología implementada para realizar las autopsias de fallecidos sospechosos o confirmados a la COVID-19 en el Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”, se realizó este proceder en la institución.<sup>(11)</sup> Este trabajo se propone identificar las características demográficas, enfermedades concomitantes y alteraciones morfológicas encontradas en las autopsias de fallecidos confirmados a la COVID-19.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de las autopsias parciales realizadas en el Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto” a fallecidos confirmados de la COVID-19, entre el mes de marzo a junio del 2020, de acuerdo a la metodología aprobada para en la realización de estas autopsias por el Minsap,<sup>(12)</sup> sustentadas en la experiencia de la institución. Los fallecidos procedían del propio hospital y del Hospital “Frank País García”.

---

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

Bajo licencia Creative Commons

Fueron estudiados 10 fallecidos confirmados a la COVID-19, a quienes se realizó autopsia.

Para este proceder se garantizó:

- Preparación del personal médico y técnico.
- Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas.
- La revisión macroscópica del hábito externo e interno del cadáver.
- La obtención de muestras para estudio histopatológico de pulmón, riñón, hígado, bazo y corazón.
- La obtención de muestra para el PCR nasal y endotraqueal del fallecido.
- El procesamiento y estudio histopatológico de los fragmentos de los órganos.

Se analizaron las variables siguientes:

- Edad y sexo.
- Enfermedades crónicas (comorbilidades): hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM), asma bronquial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), tumor maligno, enfermedad renal crónica, enfermedad cerebrovascular (corroborada por tomografía axial computarizada, pues no se realizó apertura del cráneo, por bioseguridad) y anemia falciforme.
- Hábitos tóxicos (fumador y alcoholismo) y estilos de vida (obesidad y caquexia).
- Presencia de infección.
- Daño múltiple de órganos (DMO).
- Causas de muerte.
- Evaluación clínico patológica.

Las causas de muertes y la evaluación de los diagnósticos *ante mortem*, se valoraron según los criterios del Sistema Automatizado de Registro y Control de Anatomía Patológica (SARCAP).<sup>(3)</sup>

- Causa directa de la muerte (CDM): enfermedad o estado patológico que produjo la muerte directamente. Debido a... o como consecuencia de...

- Causa intermedia de la muerte (CIM): causas, antecedentes o estados morbosos que produjeron la causa arriba consignada. Debido a... o como consecuencia de la... (Pueden ser hasta dos).
- Causa básica de muerte (CBM): enfermedad o estado patológico que inició la cadena de acontecimientos que conduce a la muerte del paciente.
- Causa contribuyente (CC): enfermedad o proceso, que contribuye al proceso de la muerte, pero no está entre la cadena de acontecimientos que conduce a la muerte.

Coincidencia diagnóstica entre los diagnósticos clínicos y los anatomopatológicos:

- Total (T): cuando coinciden los diagnósticos clínicos con los de anatomía patológica.
- Parcial (P): cuando el diagnóstico coincide en lo general y discrepa en lo particular, o se plantean varios diagnósticos y se acierta en uno.
- No coincidentes (N): cuando no existe coincidencia diagnóstica.
- Insuficiente (I): cuando no se ha precisado ni clínico ni morfológicamente.

En el análisis se excluyeron las causas insuficientes que se restaron al total de casos presentes en cada grupo. Se realizó un ajuste al sistema de puntuación del DMO,<sup>(3,13)</sup> expresión morfológica del síndrome de disfunción múltiple de órganos (SDMO) de forma que permita su análisis, aún en las condiciones del estudio realizado (tabla 1):

**Tabla 1** - Ajuste del sistema de puntuación del DMO para su estudio en la COVID-19

Alteraciones morfológicas del DMO	Grados del DMO					
	Establecido			Ajustado		
	L	M	I	L	M	I
Edema pulmonar permeabilidad	6	4	2	6	4	2
Necrosis tubular aguda	6	4	2	6	4	2
Esteatosis hepática	6	4	2	6	4	2
Úlcera e inflamación aguda gastroduodenal	6	4	2	-	-	-
Edema cerebral	6	4	2	-	-	-
Coagulación intravascular diseminada	6	4	2	6	4	2
Depleción lipídica de suprarrenal	3	2	1	-	-	-
Miocarditis	3	2	1	3	2	1
Colecistitis aguda alitiásica	3	2	1	-	-	-
Úlcera e inflamación aguda intestinal	3	2	1	-	-	-
Esplenitis reactiva	X			X		
Hepatitis reactiva	X			X		
Adenitis reactiva	X			X		
Total de puntuación alcanzada	16 - 27	28 - 32	33 - 48	9 - 13	14 - 18	19 - 27

Los resultados se insertaron en el sistema automatizado de la especialidad SARCAP.<sup>(14)</sup> La información obtenida de la interacción de los datos por el SARCAP, permitió analizar las variables cuantitativas de frecuencia absoluta y el porcentaje.

Los datos obtenidos se trataron con la debida confidencialidad para las investigaciones con pacientes fallecidos, se expresa solamente el análisis grupal de los resultados. Las autopsias fueron autorizadas por los familiares, en las condiciones y contexto de la pandemia.

## RESULTADOS

La tabla 2 refleja la relación entre sexo y grupos de edades. En los casos estudiados en ambos sexos corresponde al grupo de edades de 70 - 79 años correspondió el 60 %. Se destaca la media de edad en los casos estudiados, con una edad de 81 años en el sexo femenino, superior al masculino en casi 10 %.

**Tabla 2** - Relación de grupos de edad y sexo en fallecidos positivos a la COVID-19

Sexo	Grupos de edad					Total	Promedio de edad
	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	90 - 99		
Femenino	-	-	3	-	1	4	81,3
Masculino	2	-	3	1	-	6	71,5
Total	2	-	6	1	1	10	-
Porcentaje	20	-	60	10	10	100	-

En la tabla 3 se valora la relación de las causas de muerte en los fallecidos estudiados. Se observan en las CDM el predominio de la bronconeumonía bacteriana, no solo como complicación del proceso producido por la COVID-19, sino en relación con otras CBM, expresión de las comorbilidades de estos pacientes. En el estudio de la autopsia se evidenció en un fallecido, la presencia de cambios hemáticos que se correspondían con hematíes falciformes, que obstruían el flujo vascular.

**Tabla 3** - Relación de las causas de muerte en las autopsias de casos positivos a la COVID-19

No.	CDM	CIM	CBM	CC
1	Bronconeumonía bilateral grave		EPOC	Rasgo falciforme COVID-19
2	SDMO	HEPC** con necrosis	Cardiopatía hipertensiva	DM tipo 2 COVID-19*
3	Bronconeumonía bilateral grave		COVID-19*	HTA DM tipo 2
4	Bronconeumonía bilateral hipostática		Enfermedad cerebrovascular	HTA
5	SDMO	Bronconeumonía bilateral hipostática	Demencia senil	COVID-19
6	Arritmia cardiaca	Pericarditis Riñón terminal	Cardiopatía hipertensiva	DM tipo 2 Enfermedad cerebrovascular
7	Bronconeumonía bilateral grave		COVID-19	DM tipo 2 Desnutrición grave
8	Bronconeumonía bilateral grave		Desnutrición grave	DM tipo 2 COVID-19*
9	Bronconeumonía bilateral grave	Miocarditis linfocítica	COVID-19	DM II Desnutrición grave
10	Bronconeumonía bilateral grave		COVID-19	Desnutrición grave

\* autopsias de casos positivos a la COVID-19 procedentes del Hospital "Frank País García".

\*\* HEPC: Hígado de estasis pasivo crónico

En la tabla 4 se analiza en particular la presencia de la relación en cada caso con la COVID-19. De los 10 casos realizados, en 4 se encontró relación de CBM y en igual porcentaje, se encontró como causa contribuyente. En 2, este evento no tuvo relación con la muerte del paciente, ni contribuyó a ella.

En 6 casos se presentó el DMO asociado a la evolución. Los casos 2, 3 y 8 fueron trasladados del Hospital “Frank País García”, para realizar la autopsia. Los casos 1 y 4 fueron encontrados positivos a través de la muestra endotraqueal obtenida durante la autopsia, antes en la categoría de sospechosos. Los casos 7 y 8, procedentes de los cuidados intensivos, con evolución de 3 y 4 días, no presentaron manifestaciones morfológicas de DMO. En la relación clínico patológica se destaca el 30 % de discrepancia en la CDM y el 70 % en la CBM, sobre todo esta última, muy elevada en los pacientes estudiados.

**Tabla 4** - Ubicación de la COVID-19 en el estudio de las autopsias de casos positivos, el DMO y la relación clínico patológica

No.	Ubicación COVID- 19			DMO	Relación clínico – patológica	
	CBM	CC	OT		CDM	CBM
1	-	COVID-19	-	M	T	N
2	-	COVID-19	-	M	T	N
3	COVID-19	-	-	L	T	T
4	-	-	COVID-19	L	P	N
5	-	COVID-19	-	L	T	N
6	-	-	COVID-19	NO	P	P
7	COVID-19	-	-	NO	N	T
8	-	COVID-19	-	NO	I	N
9	COVID-19	-	-	NO	N	N
10	COVID-19	-	-	M	N	N
Total	4	4	2	6	-	-

La tabla 5 reporta la presencia de comorbilidades. Se observa que la DM y la HTA afectaron a la mayoría de los casos, 4 presentaron ambas enfermedades. En general, los pacientes fallecidos tenían entre 3 a 6 comorbilidades.



**Tabla 5** - Relación de comorbilidades en las autopsias de casos positivos a la COVID-19

Comorbilidades	Fallecidos										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
HTA	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	7
DM tipo 2	-	X	X	-	-	X	X	X	X	X	7
EPOC	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Asma bronquial	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	2
Insuficiencia renal crónica	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	3
Enfermedad cerebrovascular	-	-	X	-	X	X	-	-	-	X	4
Tumor maligno	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	1
Anemia falciforme	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Caquexia	X	-	-	X	X	-	X	X	X	X	7
Obesidad	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	3
Alcoholismo	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	3
Tabaquismo	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	4
Deambulante	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	4
Total	5	5	6	5	3	5	3	5	4	6	-

## DISCUSIÓN

Desde el punto de vista clínico, los coronavirus se pueden clasificar en los adquiridos a nivel comunitario y los coronavirus emergentes. Mientras que los coronavirus comunitarios provocan predominantemente sintomatología respiratoria alta y circulan habitualmente en Cuba, los coronavirus emergentes causan infecciones respiratorias bajas y tienen el potencial de generar epidemias.<sup>(15,16,17)</sup>

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan, provincia de Hubei, China, informó sobre 27 casos de neumonía de etiología desconocida, procedente de un mercado mayorista. El 7 de enero del 2020, las autoridades de salud de China habían identificado como agente causante del brote, a un nuevo tipo de virus de la familia de los Coronaviridae, cuya secuencia genética fue compartida para el mundo científico desde el 12 de enero. Estos virus tienen una velocidad de mutación muy rápida, por lo que se debe tener estrecha vigilancia por la posibilidad de un nuevo brote en un futuro cercano.<sup>(18)</sup>

Los resultados en estas autopsias, coinciden en los aspectos generales en las causas de muerte de otros estudios realizados.<sup>(3)</sup> La bronconeumonía, es decir la consolidación focal del pulmón que compromete varios lóbulos de uno o ambos pulmones, se reafirma como la CDM más frecuente. Es la complicación más frecuente de la enfermedad respiratoria aguda, además de ser complicación de otros procesos, como los que conducen a encamamiento prolongado.

En relación con las causas básicas, se observa la presencia de la COVID-19, que provoca la evolución hacia la muerte, en algunos casos, relacionado con la acción sobre otras enfermedades que por su propia evolución, conducen a ella.<sup>(19)</sup>

La HTA y sus complicaciones, es expresión de estos resultados. Existen varias enfermedades concomitantes que, tienen repercusión en la evolución final de estos pacientes. La inflamación puede acelerar la apoptosis de los linfocitos y estimular la síntesis de neutrófilos. Esta respuesta irregular puede condicionar la evolución de los pacientes. Para la COVID-19, la producción de citocinas proinflamatorias y las dificultades de la respuesta inmune innata adaptativa, influyen en la falta del control de la replicación viral. El incremento excesivo de las citocinas inflamatorias, como la interleucina (IL)-6, es responsable de la llamada “tormenta de citocinas” (más adecuado sería “de mediadores”), que desencadena el edema pulmonar de permeabilidad y el daño progresivo en varios órganos y sistemas, que progresa al SDMO y sus fatales consecuencias.<sup>(19,20,21,22)</sup>

La evolución de la enfermedad provocada por el SARS-CoV-2 se ha caracterizado por la complicación de un número importante de pacientes, en quienes se ha descrito este estado de hiperinflamación, caracterizada por un aumento de IL-2, IL-17, TNF $\alpha$ , IL6 entre otras. Este estado conduce con frecuencia a la muerte.<sup>(23)</sup> Un estudio en Wuhan demuestra no solo el incremento de la IL-6, sino también de la ferritina, con niveles muy superiores, en los fallecidos, en relación con los que sobrevivieron.<sup>(24)</sup>

Un péptido desarrollado por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), el CIGB-258, a partir de la proteína de estrés celular HSP60, insertado en un proyecto de autoinmunidad, por su capacidad inmunomoduladora, fue empleado como terapéutica ante la COVID-19, con resultados alentadores.<sup>(25)</sup> El incremento de las concentraciones de HSP60 durante las infecciones virales, le han adjudicado un papel en la regulación de la respuesta inmunitaria.<sup>(26)</sup>

Desde 1985, un grupo de investigadores cubanos, procedentes del Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”, sustentados en los resultados de estudio de grandes volúmenes de autopsias de trauma, sepsis,

choque, entre otros, identificó las alteraciones morfológicas de la respuesta inflamatoria sistémica como la presencia del DMO. Múltiples investigaciones sobre el tema, sustentan la necesidad de emplear medicamentos o productos que accionen mediante la modulación de la respuesta inflamatoria sistémica, producto de la descrita tormenta de citocinas. La oxigenación suplementaria, como la ozonoterapia, que contribuye a evitar el edema pulmonar de permeabilidad, que ocasiona la hipoxia tisular.<sup>(4,22,27)</sup>

En casos estudiados, se empleó el mencionado regulador de este evento, fue llamativo cómo se conservaba el grosor de los tabiques alveolares y la poca repercusión de otros órganos. Los resultados esperados por el empleo de estos productos, aunque aprobados por el protocolo cubano para la COVID-19, se materializan en dos pacientes fallecidos, procedentes de la terapia de la institución, tratados con el CIGB-258, carentes de DMO en sus resultados de autopsias. El uso compasional de este medicamento, aprobado en el protocolo cubano a la COVID-19 fue favorable en la morfología del DMO en los fallecidos.<sup>(12)</sup>

Los diagnósticos realizados en las autopsias a los pacientes fallecidos por la COVID-19 se pueden agrupar en alteraciones provocadas por la acción del propio virus, las infecciones asociadas, las comorbilidades y la respuesta inflamatoria sistémica (DMO/SDMO).

Una vez precisados todos los diagnósticos, corresponde organizarlos según causas de muerte (CDM, CIM, CBM y CC) y otros diagnósticos. La COVID-19 puede ser la CBM siempre que se demuestre la cadena de acontecimientos que se originan con la infección y culminan con la muerte del paciente. En ocasiones, la enfermedad no es la CBM, solo contribuye a ella y así debe quedar recogido. Incluso a veces es un trastorno asociado.

Las alteraciones provocadas por el propio virus, que serían las alteraciones citopáticas que se observan en la microscopía óptica, forman parte de los cambios citológicos que provocan los virus en las células. Desde la famosa “neumonía de Wuhan” hasta las trombosis. De acuerdo a lo publicado las manifestaciones neurológicas (anosmia) pudiera ser una de ellas. Otras pudieran ser las afectaciones cardiacas.<sup>(7,8,9)</sup> Las microtrombosis y la coagulación intravascular diseminada, son un componente importante del DMO y el tromboembolismo pulmonar es una de las causas de muerte más frecuentes y más cuando se asocia a las comorbilidades, frecuentes en estos fallecidos.<sup>(3,20,27)</sup> Por lo tanto, no pueden considerarse provocadas por el propio virus.

Los órganos más afectados por la respuesta inflamatoria sistémica, son el pulmón (edema pulmonar de permeabilidad o daño alveolar difuso) y el riñón (nefrosis osmótica/ necrosis tubular aguda). En estos fallecidos el daño pulmonar, al parecer, mejoró por el efecto de los medicamentos utilizados.

La relación clínica patológica en estudios previos de autopsia, en Cuba, han identificado 1 de cada 4 autopsias, con discrepancias en los diagnósticos clínico patológicos en las CDM y CBM.<sup>(3)</sup> La presente investigación muestra cifras de discrepancias muy elevadas, sobre todo en la CBM. El contexto de la pandemia mundial, puede ser la responsable de estas consideraciones. El análisis y discusión adecuada de estos resultados, en un colectivo de trabajo, permite llegar a conclusiones, que discrepan del pensamiento empleado al cierre de los diagnósticos clínicos.<sup>(28)</sup> Estas experiencias, deben enriquecer la preparación del personal ante situaciones similares en el futuro.

Las limitaciones de la investigación se evidencian en la imposibilidad de realizar el estudio del encéfalo, por ausencia de sierra eléctrica con los requisitos de bioseguridad establecidos. La necesidad de ajustar la autopsia parcial, imposibilitó el estudio adecuado de órganos del tubo digestivo, ginecológicos internos, las glándulas suprarrenales, entre otros. Otra limitación fue no disponer de reactivos para estudios de inmunohistoquímica u otros más avanzados.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que en los casos estudiados los grupos de edades más afectados estuvieron entre 70 y 79 años con equivalencia en ambos sexos. Las comorbilidades contribuyen a empeorar el pronóstico de estos fallecidos, con predominio de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. Las manifestaciones de la respuesta inflamatoria sistémica se presentan como complicaciones en ellos. La mortalidad por la COVID-19 como causa de muerte afectó a menos de la mitad de los casos estudiados, con expresión respiratoria y cardiaca por la acción del virus.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wellcome. Publishers make coronavirus (COVID-19) content freely available and reusable. Press release. 16 March 2020. [acceso: 03/06/2020]. Disponible en: <https://wellcome.ac.uk/press-release/publishers-make-coronavirus-COVID-19-content-freely-available-and-reusable>

2. Keesara S, Jonas A, Kevin Schulman K. COVID-19 and Health Care's Digital Revolution. NEJM. 2020[acceso: 03/06/2020]; 382(23):e82. Disponible en:  
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2005835?query=TOC>
3. Hurtado de Mendoza Amat J. Autopsia: Garantía de calidad en la medicina. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.[acceso: 18/05/2020]. Disponible en:  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/soporte/ftp/la\\_autopsia\\_garantia\\_de\\_calidad\\_en\\_la\\_medicina.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/soporte/ftp/la_autopsia_garantia_de_calidad_en_la_medicina.pdf)
4. Hurtado de Mendoza JA, Montero TG, Ygualada YC. Situación actual y perspectiva de la autopsia en Cuba. Rev Cubana Salud Pública. 2013;[acceso: 18/05/2020]; 39(1):135-147. Disponible en:  
<http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/155/154>
5. Vega Jiménez J. La autopsia clínica como herramienta diagnóstica imprescindible para la crisis sanitaria por la COVID-19. Rev Cubana Salud Pública 2020 [acceso: 12/10/2020];46(Supl. especial):e2520. Disponible en: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2520>
6. Hanley B, Lucas SB, Youd E, Swift. Autopsy in suspected COVID-19 cases. J Clin Pathol 2020;73:239-42. Disponible en: <http://doi:10.1136/jclinpatho-2020-206522>.
7. Solarino B, Ferorelli D, Dell'Erba A. Post-mortem routine practice in the era of the COVID-19 pandemic. Journal of Forensic and Legal Medicine 2020; [acceso: 02/10/2020];74:[aprox. 3 p.]. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.jflm.2020.102010>
8. Carsana L, Sonzogni A, Nasr A, Rossi R, Pellegrinelli A, Zerbi P, et al. Hallazgos pulmonares post mortem en una gran serie de casos de COVID-19 del norte de Italia. Prepublicación en el servidor MedRxiv. 2020 Mar [acceso: 04/06/2020]; Disponible en:  
<https://doi.org/10.1101/2020.04.19.20054262>
9. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. Lancet Respir Med. 2020[acceso: 04/06/2020]; 8:420-422. Disponible en: <https://covid-19.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/1079/1/105281.pdf>
10. Socorro Castro C, Roque Roque L, Garcés Garcés B, Oliver Cruz M. Consideraciones sobre autopsia desde una perspectiva ciencia, tecnología y sociedad. Medisur. 2017[acceso: 28/05/2020]; 15(5):666-675. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2017000500012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000500012&lng=es)

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

11. Montero González T, Hurtado de Mendoza Amat J, Fraga Martínez Y, Torres Gómez Y, Laguna Oliva L. Metodología para realizar autopsias en el proceso de enfrentamiento a la COVID-19. Revista Cubana de Medicina Militar 2020; [acceso: 12/10/2020];49(3):e0200840. Disponible en:

<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/840>.

12. Ministerio de Salud Pública. Protocolo de actuación nacional para la covid-19: versión 1.4. La Habana: Minsap; 2020. [acceso: 20/07/2020]. Disponible en:

[https://files.sld.cu/editorhome/files/2020/05/MINSAP\\_Protocolo-de-Actuaci%  
c3%b3n-Nacional-para-la-COVID-19\\_versi%  
c3%b3n-1.4\\_mayo-2020.pdf](https://files.sld.cu/editorhome/files/2020/05/MINSAP_Protocolo-de-Actuaci%c3%b3n-Nacional-para-la-COVID-19_versi%c3%b3n-1.4_mayo-2020.pdf)

13. Rodríguez Rivera I, Montero González T, Hurtado de Mendoza Amat J, Cabrera Rosell PL. Aplicación del sistema de puntuación del daño múltiple de órganos en autopsias. Rev Cub Med Mil. 2012[acceso: 24/06/2020]; 41(4):385-393. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572012000400009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572012000400009&lng=es)

14. Hurtado de Mendoza Amat J, Álvarez Santana R, Jiménez López A y Fernández Pérez LG. El SARCAP, Sistema Automatizado de Registro y Control de Anatomía Patológica. Rev Cubana Med Militar. 1995[acceso 24/06/2020];24:123-130. Disponible en:

[http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol24\\_2\\_95/mil10295.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol24_2_95/mil10295.htm)

15. GenBank. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 isolate Wuhan-Hu-1, complete genome. GenBank: MN908947.3: 23 de enero 2020. [acceso: 20/06/2020]. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN908947.3>

16. Verdú F. Autopsia clínica: un necesario resurgir. Gac. int. cienc. 2012[acceso: 28/05/2020]; (2):[aprox. 2 p]. Disponible en: [https://www.uv.es/gicf/1Verdu\\_GICF\\_2\\_Ed1.pdf](https://www.uv.es/gicf/1Verdu_GICF_2_Ed1.pdf)

17. Ozturk R, Tosova Y, Ayaz A. COVID-19: pathogenesis, genética polymorphism, clinical features and laboratory findings. Turk J Med Sci. 2020[acceso: 26/06/2020];50:638-657. Disponible en:

<http://doi:10.3906/sag-2005-287>

18. Iglesias Osos S. Orígenes del SARS-CoV-2: navegando en los genes. Rev haban cienc Méd. 2020[acceso: 28/06/2020]; 19(Supl. Aprox. 2 p.). Disponible en:

<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3311>

19. Ávila TA, Bassols AC, Elizalde GJJ. Importancia de los estudios de anatomía patológica en COVID-19. Med Crit. 2020; [acceso: 04/06/2020];34(3):204-208. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94901&idP=9001>

20. Magro C, Mulvey JJ, Berlin D, Nuovo G, Salvatore S, Harp J, Baxter-Stoltzfus A, Laurence J. Complement associated microvascular injury and thrombosis in the pathogenesis of severe COVID-19 infection: A report of five cases. *Translational Research*. 2020[acceso: 12/10/2020];220:1-13.

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2020.04.007>

21. Peña-López BO, Rincón-Orozco B. Generalidades de la pandemia por COVID-19 y su asociación genética con el virus del SARS. *Salud UIS*. 2020[acceso: 26/06/2020]; 52(2): 83-86. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v52n2-2020001>

22. Montero González T, Hurtado de Mendoza Amat J, Torres Gómez Y. Dianas de la respuesta inflamatoria sistémica desde nuevas perspectivas. *Rev Cubana Med Milit*. 2017[acceso: 30/06/2020];48(3):655-669. Disponible en:

<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/296>

23. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet*. 2020[acceso: 29/06/2020];395(10229):1033-4. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7270045/>

24. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020[acceso: 29/06/2020];46(5): 846-848. Disponible en:

<http://DOI:10.1007/s00134-020-05991-x>

25. Venegas Rodríguez R, Peña Ruiz R, Santana Sánchez R, Bequet-Romero M, Hernández-Cedeño M, Santiesteban Licea B, et al. Péptido inmodulador CIGB-258 para el tratamiento de pacientes graves y críticos con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2020 [acceso: 12/10/2020];49(4):e0200926. Disponible en:

<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/926/626>

26. Barber A, Lorenzo N, Garrido G, Mazola Reyes Y, Falcón V, Torres AM, et al. APL-1, an altered peptide ligand derived from human heat-shock protein 60, selectively induces apoptosis in activated CD4+ CD25+ T cell from peripheral blood of rheumatoid arthritis patients. *Int Immunopharmacol*

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

2013[acceso: 08/06/2020]; 17(4):1075-108. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576913003792>

27. Montero González T, Hurtado de Mendoza Amat J, Walwyn Salas V, Álvarez Santana R.

Importancia y diagnóstico del daño múltiple de órganos en autopsias clínicas. Rev Cub Med Mil. 2008; [acceso: 29/06/2020]; 37(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572008000200006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572008000200006&lng=es)

28. Hurtado de Mendoza Amat J. La autopsia como fortaleza del sistema de salud de Cuba. Rev

Cubana Salud Pública. 2016 [acceso 04/06/2020];42(2):[aprox. 11 p.]. Disponible en:

<http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/714>

### Conflictos de interés

No existe conflicto de intereses por los autores.

### Contribuciones de los autores

*Teresita Montero González:* diseño el trabajo.

*José Hurtado de Mendoza Amat:* revisión y aportes al diseño y realización de la investigación.

*Yusleidys Fraga Martínez:* aportó en el trabajo con las autopsias.

*Liem Laguna Oliva:* aportó en el análisis relacionado con el SARS-CoV-2.

*Leticia del Rosario Cruz:* aportó en las discusiones de las autopsias.

*Yamile Torres Gómez:* aportó la búsqueda y revisión de información.

Los autores se hacen individualmente responsables del contenido del artículo.