



ASOCIACIÓN NACIONAL
DE
MÉDICOS FORENSES

REVISTA ESPAÑOLA DE MEDICINA LEGAL

www.elsevier.es/mlegal



REVISIÓN

Gestión de los cadáveres durante la pandemia por COVID-19 en España



Jorge González-Fernández^a, María Ibáñez-Bernáldez^b, José Amador Martínez-Tejedor^c, Sergio Alama-Carrizo^b, Félix Sánchez-Ugena^b y José María Montero-Juanes^{d,*}

^a Instituto de Medicina legal y Ciencias Forenses de La Rioja, Logroño, La Rioja, España

^b Instituto de Medicina legal y Ciencias Forenses de Badajoz, Badajoz, España

^c Instituto de Medicina legal y Ciencias Forenses de Burgos, Ávila, Segovia y Soria, Burgos, España

^d Instituto de Medicina legal y Ciencias Forenses de Cáceres, Cáceres, España

Recibido el 30 de abril de 2020; aceptado el 3 de mayo de 2020

PALABRAS CLAVE

COVID-19;
Coronavirus;
Pandemia;
Autopsia;
Cadáver;
Mortalidad

KEYWORDS

COVID-19;
Coronavirus;
Pandemic;
Autopsy;
Cadaver;
Mortality

Resumen El brote por el coronavirus/COVID-19, declarado emergencia de salud pública de importancia internacional el 30 de enero del 2020 por la Organización Mundial de la Salud, ha sobrepasado en numerosos países la capacidad de respuesta del sistema sanitario por su alta contagiosidad y la de gestión de las personas fallecidas por su elevado riesgo de letalidad.

Se revisan las principales guías y protocolos promovidos por las instituciones y las principales sociedades científicas, orientados a la contención de la pandemia mediante la adopción de medidas de protección de los profesionales y a la adecuada gestión del alto número de cadáveres.

Se analizan los centros especiales de recogida de cadáveres en situación de epidemias y las clasificaciones de los cadáveres en función del riesgo infecto-contagioso. Específicamente, se resumen las resoluciones dictadas por las autoridades sanitarias y se describen los protocolos de actuación ante fallecidos durante la pandemia por COVID-19, incluyendo las autopsias forenses.

© 2020 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Asociación Nacional de Médicos Forenses.

Management of corpses during the COVID-19 pandemic in Spain

Abstract The Coronavirus/COVID-19 outbreak, declared a Public Health Emergency of International Importance on January 30, 2020 by the World Health Organization, has in many countries exceeded the capacity of health systems to respond, due to its high contagiousness and the capacity to manage the deceased, due to its high fatality risk.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: josemaria.montero@justicia.es (J.M. Montero-Juanes).

A review is necessary of the principal guidelines and protocols promoted by the institutions and the main scientific societies, aimed at containing the pandemic by adopting professional protection measures and appropriately managing the high number of cadavers.

The temporary mortuaries in an epidemic crisis and the classification of bodies according to infectious risk are analysed. In particular the resolutions issued by the health authorities are summarised and the protocols for dealing with deaths during the COVID-19 pandemic are described, including forensic autopsies.

© 2020 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Asociación Nacional de Médicos Forenses.

Introducción

La humanidad ha sufrido a lo largo de la historia diversas pandemias que han afectado de manera notable a la población mundial. Entre las primeras descritas se encuentran la *plaga de Justiniano*, que arrasó Constantinopla entre los años 541 y 543, llegando a causar 10.000 muertes diarias que generaron gravísimos problemas en la evacuación de los cadáveres, o la peste negra en el siglo XIV, que se llevó 20 millones de vidas en Europa. Más tarde, las epidemias de cólera que se extendieron por el mundo desde 1816 y la gripe española de 1918, causada por un brote de influenza virus A, del subtipo H1N1, con más de 40 millones de muertes en todo el mundo, nos acercan a este siglo. Nos encontramos ante un tercer brote de coronavirus, después del *severe acute respiratory syndrome* (SARS) en los años 2002-2003, con 919 muertes en 32 países (tasa de mortalidad del 10%), y del *middle east respiratory syndrome* (MERS) en 2012, con 858 personas fallecidas en 27 países¹ y una tasa de mortalidad del 37%².

Resulta obvio que los avances de las últimas décadas en materia de salud han conseguido controlar en gran medida los efectos letales de los agentes biológicos causantes de estas pandemias, gracias fundamentalmente al refuerzo del arsenal farmacológico y a los instrumentos de soporte vital avanzado. Sin embargo, la reciente aparición de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) orientaba ya en sus inicios hacia una dimensión diferente de esta nueva epidemia, al provocar en sus primeras fases un mayor número de muertes que el SARS y el MERS combinados³. Apenas un mes después de declarada pandemia por la OMS, su elevada contagiosidad y la severa afectación del aparato respiratorio han colocado a los sistemas sanitarios de buen número de países en una situación extrema.

Si bien inicialmente la letalidad se calculó entre un 2,2⁴ y un 2,6%¹, otras publicaciones la sitúan en un 3%, con un número de transmisiones entre 1,5 y 3,5². En nuestro país, según datos actualizados a 25 de abril, es de un 10,24% (22.524/219.764), mientras que a nivel mundial se sitúa en un 6,90% (187.705/2.719.896)⁵.

Subjetivamente, la COVID-19 produce infecciones leves entre la población general, pero el riesgo de muerte entre los adultos jóvenes es mayor que para la influenza estacional

y la mortalidad entre los adultos mayores con comorbilidades requiere atención especial⁶.

Este alto riesgo de letalidad ha provocado la saturación e incluso el desbordamiento de los sistemas de gestión de personas fallecidas en algunas áreas geográficas en las que la incidencia de la enfermedad es mayor, lo que obliga a establecer pautas de actuación para este tipo de situaciones.

La Medicina Forense dispone de normativa relacionada con otro tipo de sucesos con víctimas múltiples (SVM) —provocados, accidentales o naturales— claramente orientada hacia una ágil gestión tras la averiguación de las principales cuestiones médico-legales. Esta regulación puede ser asumida en la práctica ante situaciones de grave pandemia, adaptándola en razón de sus distintos objetivos y del diferente flujo de cadáveres. Así, cuestiones prioritarias en los protocolos forenses, como pueden ser la identificación o la determinación de las causas de fallecimiento, están generalmente resueltas de manera previa en casos de epidemia. Por otra parte, el suceso no se circunscribe a uno o varios eventos concretos, sino que el flujo de personas fallecidas es continuo durante un periodo indeterminado, pudiendo sobrepasar la capacidad de respuesta institucional no solo de manera puntual, sino hacerlo de manera prolongada en el tiempo. En estos casos, adquiere gran trascendencia la celeridad en el tratamiento y la gestión de los cadáveres en las más dignas condiciones, y con la debida adopción de medidas de bioseguridad para quienes los manipulan. Y todo ello con atención a cualquier normativa que permita una rápida evacuación de las víctimas, como la dispuesta para esta crisis de la COVID-19, con incineración o enterramiento sin necesidad de que transcurran las hasta ahora preceptivas 24 h⁷.

La historia ha demostrado que es necesario estar preparado para epidemias de microorganismos que inicialmente se consideraron inofensivos². Brotes como el causado por el SARS-CoV-2 ponen de manifiesto la importancia de la preparación de los sistemas de salud y la necesidad de continuar fortaleciendo sus capacidades de respuesta⁸. Si ya la gripe de 1918 provocó un cambio desde un «modelo arcaico de salud pública a lo que ahora llamamos el moderno estado de bienestar social»⁹, esta nueva crisis obliga a una revisión de las pautas de actuación en cuanto a una gestión global que incluya la organización y el manejo de personas fallecidas en casos de pandemia.

Centros especiales de recogida de cadáveres en situación de epidemias

El estado de alarma debido a la COVID-19, y cualquier otra situación de pandemia, hace necesario tener planteada una respuesta ante la posibilidad de que el sistema de tratamiento de cadáveres (recogida, preparación y posterior incineración/inhumación) se vea superado por un número importante en centros sanitarios, sociosanitarios u otros lugares. Por ello, hay que tener previstas instalaciones con medios suficientes para concentrar en uno o varios puntos, según los distintos niveles de población, todos estos cadáveres para su adecuada conservación hasta su destino final. La superación de los servicios funerarios por la existencia de un número de fallecidos que impida su gestión rápida va a generar un problema de salud pública, humano y social que exige tener previstos, mediante un plan de contingencia, aquellos lugares y medios tanto personales como materiales que sean necesarios para gestionar de forma adecuada esta situación. Concentrar la gestión de los cuerpos minimiza los riesgos de contagio y descongestiona los centros sanitarios y sociosanitarios, y también las instalaciones de los propios servicios funerarios.

Dichas instalaciones deben reunir unos requisitos de privacidad, facilidad de accesos, cierre perimetral, cercanía a hospitales y centros sociosanitarios, zona de vestuarios y zona de descanso, y conexiones eléctricas con potencia suficiente para los equipos de refrigeración. Por tanto, se recomiendan recintos cerrados, pero accesibles, de carácter público, en zonas protegidas de la observación de la población para evitar el impacto emocional adicional. Es imprescindible que permitan garantizar la conservación de los cuerpos a una temperatura entre 2-4 °C.

El Real Decreto (RD) 32/2009, de 16 de enero, por el que se aprueba el *Protocolo nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en SVM*¹⁰, es de aplicación específica para los casos en que se establezca la intervención de la autoridad judicial junto a los equipos de policía científica o judicial y los médicos forenses para la identificación y el análisis de las causas de muerte en SVM. Sin embargo, establece un procedimiento con una serie de actuaciones extrapolables para estas otras situaciones ligadas a las pandemias, como en el caso de COVID-19, incluso en los casos en que no sea necesaria la identificación al estar suficientemente acreditada. Más si cabe al estar los médicos forenses a disposición de las autoridades sanitarias durante el tiempo del estado de alarma¹¹ y ser estos profesionales expertos en la gestión de estas situaciones, dada su experiencia previa acumulada en SVM y catástrofes naturales. Por tanto, en caso necesario y en coordinación con las autoridades de protección civil/centros coordinadores de emergencia, la gestión de estas instalaciones puede ser asignada a los médicos forenses durante el tiempo de su vigencia y así añadir recursos médicos adicionales a los propios de las comunidades autónomas (CC. AA.), que pueden desarrollar su actividad en los centros hospitalarios, atención primaria y residencias sociosanitarias liberados de esta ocupación.

Los centros de recogida y gestión de cadáveres deben reunir las siguientes características:

- Personal: médicos forenses por turnos encargados de la gestión, control de entradas y salidas, control de la documentación y formación del personal auxiliar. Personal auxiliar dependiente de la administración en donde se establezca el centro de recogida, que realizará las tareas de carga y descarga de los cadáveres.
- Protocolo de trabajo: que incluya la documentación de entrada y salida de los cuerpos y un registro informático de ingresos y salidas.
- Material: equipos de protección individual (EPI).
- Seguridad: personal de seguridad, tanto para el control de accesos como para la seguridad ciudadana.
- Personal de mantenimiento de instalaciones que permitan un adecuado funcionamiento.
- Gestión de residuos biológicos.
- Servicio de limpieza y desinfección de instalaciones.
- Área de descanso y alimentación del personal.
- Localizaciones: superados los medios de uso habitual, habría que tener localizadas otras dependencias, como ciudades deportivas que disponen de múltiples instalaciones, palacios de hielo, recintos feriales o pabellones deportivos en donde se podría, de no tener un sistema de refrigeración adecuado, instalar contenedores, camiones o carpas refrigeradas. El RD 32/2009 encarga al director del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMLCF) la función de búsqueda de dichas instalaciones en coordinación con las administraciones públicas, por lo que esta función puede y debe servir en estas situaciones de pandemias.
- Coordinación con otras instituciones: tanto su activación como la desactivación deberán hacerse en coordinación con los Centros Coordinadores de Emergencias de las CC. AA. o con la institución que tenga la competencia asignada.

La clasificación de cadáveres en función del riesgo

En España, el *Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria* (RPSM), aprobado en 1974¹², clasifica los cadáveres en 2 grandes grupos atendiendo al riesgo sanitario que implica su causa de defunción: el grupo I comprende los cadáveres de personas cuya causa de muerte representa un peligro sanitario como el cólera, la viruela, el carbunco y aquellas otras que se determinen en virtud de Resolución de la Dirección General de Sanidad publicada en el Boletín Oficial del Estado, y los cadáveres contaminados por productos radiactivos; el grupo II abarca los de las personas fallecidas por cualquier otra causa no incluida en el grupo I. El objetivo es garantizar la conservación de los mismos durante su exposición o traslado hasta la llegada a su destino final en adecuadas condiciones higiénico-sanitarias.

La realidad de la sociedad actual entra en discordancia con la clasificación contenida en el RPSM; pese a ello, aún se encuentra vigente en algunas CC. AA. Otras, en el ámbito de sus competencias, fueron aprobando sus propios RPSM o normas específicas que incorporaban modificaciones (tabla 1), al considerar actualmente insignificantes ciertos riesgos sanitarios de los cadáveres, tras ir desapareciendo determinadas enfermedades infecto-contagiosas de tipo

Tabla 1 Normativa autonómica en materia de Policía Sanitaria Mortuoria (PSM)

Andalucía	Decreto 95/2001, de 3 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de RPM
Aragón	Decreto 106/1996, de 11 de junio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueban normas de RPM
Asturias	Decreto 72/98, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de RPM en el ámbito del Principado de Asturias
Illes Balears	Decreto 11/2018, de 27 de abril, por el que se regula el ejercicio de la sanidad mortuoria de las Illes Balears
Islas Canarias	Decreto 132/2014, de 29 de diciembre, de Sanidad Mortuoria
Cantabria	Decreto 1/1994, de 18 de enero por el que se aprueba el Reglamento de PSM
Cantabria	Decreto 2/2011, de 3 de febrero por el que se modifica el Decreto 1/1994
Castilla-La Mancha	Decreto 72/1999, de 01-06-1999, de sanidad mortuoria
Cataluña	Decreto 297/1997, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de PSM
Ciudad Autónoma de Ceuta	Reglamento regulador de la sanidad mortuoria, de 23 de diciembre de 2002
Extremadura	Decreto 161/2002, de 19 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de PSM
Galicia	Decreto 151/2014, de 20 de noviembre, de sanidad mortuoria de Galicia
La Rioja	Decreto 30/1998, de 27 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de PSM
Madrid	Decreto 124/1997, de 9 de octubre, de la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales, por el que se aprueba el Reglamento de Sanidad Mortuoria
Región de Murcia	Orden de la Consejería de Sanidad y Consumo, de 7 de junio de 1991, por la que se dictan normas sobre PSM
Navarra	Decreto Foral 297/2001, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Sanidad Mortuoria
País Vasco	Decreto 202/2004, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de sanidad mortuoria de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Comunidad Valenciana	Decreto 39/2005, de 25 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las prácticas de PSM en el ámbito de la Comunidad Valenciana

Tabla 2 Principales enfermedades infecciosas a las que pueden estar expuestos los trabajadores en la manipulación cadavérica (riesgo profesional)

Vía de transmisión	Enfermedad	Agente causante
Contacto directo con la piel o con objetos contaminados	Infección invasiva por estreptococos grupo A MRSA	<i>Streptococcus pyogenes</i> (grupo A) <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilicina
Vía mano-boca por contacto con materia fecal u objetos contaminados con ella	Fiebre tifoidea. Hepatitis A Otras	<i>Salmonella typhi</i> Virus hepatitis A <i>Salmonella no typhi</i> <i>Shigella dysenteriae</i> <i>Cryptosporidium</i> <i>Helicobacter pylori</i>
Vía respiratoria, a través de bioaerosoles	Tuberculosis Síndrome respiratorio agudo severo Meningitis	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> Virus SARS (coronavirus) <i>Neisseria meningitidis</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Corynebacterium diphtheriae</i>
Contacto con sangre u otros fluidos biológicos, a través de la piel o mucosas (pinchazos, cortes o piel dañada, salpicaduras de sangre u otros fluidos biológicos a ojos, nariz o boca).	Difteria Hepatitis B	<i>Corynebacterium diphtheriae</i> Virus hepatitis B
Contacto con sangre	Hepatitis C Síndrome de inmunodeficiencia adquirida Fiebre hemorrágica viral	Virus hepatitis C Virus de la inmunodeficiencia humana Virus de ébola y Marburg Virus de la fiebre de Lassa
Pinchazos, cortes o salpicaduras a membranas mucosas	Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob o encefalopatías espongiformes transmisibles	Priones

Fuente: Constans y Solans¹⁴.

Tabla 3 Anexo I de la *Guía de consenso sobre sanidad mortuoria*. Clasificación de los cadáveres en función de su causa de defunción (15)

grupo I	Carbunco Difteria respiratoria Enfermedades potencialmente transmisibles, de origen conocido o desconocido, que puedan transmitirse de persona a persona y supongan riesgo relevante para la salud pública Fiebres hemorrágicas víricas (por arbovirus, arenavirus, bunyavirus, filovirus, flavivirus, hantavirus y otros), así como fiebres hemorrágicas de origen desconocido Fiebre Q Peste neumónica Viruela Encefalopatías espongiiformes transmisibles humanas
grupo II	Cadáveres contaminados por sustancias radiactivas
grupo III	Cadáveres que no pertenezcan a ninguno de los 2 grupos anteriores

Fuente: Grupo de Trabajo de Sanidad Mortuoria¹⁵.

endémico en otros tiempos¹³. En este momento, entre las causas de defunción que representan un riesgo sanitario clasificadas en el grupo I se encuentran, con alguna variación entre distintas CC. AA.¹⁴, cólera, fiebre hemorrágica causada por virus, carbunco, rabia, peste y encefalitis de Creutzfeldt-Jakob u otras encefalopatías espongiiformes, así como la contaminación por productos radiactivos (tabla 2).

Con la finalidad de consensuar la normativa reguladora de Sanidad Mortuoria, que en ocasiones ha supuesto controversias en la gestión por falta de compatibilidad entre las distintas normas autonómicas, el Ministerio de Sanidad aprobó en 2018 una *Guía de consenso sobre sanidad mortuoria*¹⁵, que puede ser empleada como referencia por las CC. AA. y por la Administración General del Estado a la hora de elaborar o modificar su propia normativa, manteniendo así unos criterios comunes y armonizados. La guía clasifica los cadáveres, restos humanos y restos cadavéricos en 3 grupos; grupo I: aquellos que presentan un riesgo para la salud pública o profesional, porque el fallecido padeciera una enfermedad infectocontagiosa de las que se incluyen en el anexo de la presente guía y que se podrá modificar en función de la evidencia científica disponible; grupo II: aquellos que presenten riesgo radiológico por la presencia en los mismos de sustancias o productos radiactivos, cuyo tratamiento quedará condicionado según lo dispuesto en la normativa sobre seguridad nuclear, y grupo III: aquellos que no presenten los riesgos de los grupos I y II¹⁵ (tabla 3).

Ante una gran catástrofe, la existencia de múltiples víctimas no presupone un factor de riesgo para la transmisión de enfermedades infectocontagiosas. Es preciso la concurrencia de otras circunstancias para que la manipulación del cuerpo sea considerada un factor de riesgo para la salud pública o profesional, tales como cadáveres huéspedes de una enfermedad presente en zonas endémicas, o aquellos

que estén infectados por microorganismos que puedan vivir en el cuerpo tras la muerte del huésped, siendo obligada la convergencia de las condiciones ambientales necesarias. La eliminación de cualquiera de estos factores es determinante para reducir significativamente el riesgo de transmisión de enfermedades infectocontagiosas derivado de la manipulación cadavérica.

Cuando la causa principal de muerte es de naturaleza infecciosa, esta habría de encontrarse documentada. Sin embargo, la causa del fallecimiento no siempre es conocida, por lo que es posible la exposición profesional a agentes biológicos contra los cuales se deben adoptar medidas preventivas o de protección¹⁶. Por ello, resulta obligada la adopción de una serie de previsiones estándar, presuponiendo a todo cadáver como si este fuera portador de agentes infecciosos con independencia de que se conozcan o no la causa y las circunstancias de la muerte.

Las resoluciones sanitarias dictadas al amparo de la pandemia y el estado de alarma en relación con los cadáveres

La grave crisis sanitaria desencadenada por la epidemia de COVID-19 ha hecho necesaria la elaboración de recomendaciones sanitarias sobre los procedimientos para el manejo de cadáveres y la realización de autopsias, incluidas las judiciales, y la emisión de disposiciones específicas de Policía Sanitaria Mortuoria, especialmente tras la declaración del estado de alarma el 14 de marzo¹⁷.

El documento sanitario más relevante es el *Procedimiento para el manejo de cadáveres en casos de COVID-19*¹⁸, publicado por el Ministerio de Sanidad y redactado por la Sociedad Española de Anatomía Patológica, que al cierre de esta revisión ha tenido 6 versiones. Incluye los cadáveres de fallecidos por COVID-19 en el grupo 2 del RPSM de 1974 y en el grupo 3 de la Guía de consenso sobre Sanidad (cadáveres sin riesgo sanitario), pero matizando que «dado que el cadáver puede constituir un riesgo biológico, se proponen algunas medidas adicionales para su manejo con base en las informaciones existentes y las recomendaciones aplicables a nivel internacional». Internacionalmente, destacan la Directiva de la OMS (2014) sobre *Prevención y control de las infecciones respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria*¹⁹ y el documento publicado el 20 de febrero del 2020 por el Centro Europeo de Control de Enfermedades (ECDC)²⁰. Este señala que «no hay evidencia de transmisión de SARS-CoV-2 a través del manejo de cadáveres de personas fallecidas por COVID-19, siendo bajo el riesgo potencial de transmisión y está vinculado al contacto directo con el cadáver o sus fluidos, así como con fómites contaminados pero, no obstante, de acuerdo con lo observado en otros virus respiratorios y en aplicación del principio de precaución, se considera que estos cadáveres podrían suponer un riesgo de infección para las personas que entren en contacto directo con ellos».

El documento aborda las precauciones con el cadáver desde el traslado a la sala de autopsias, la práctica de la autopsia clínica, aplicable por analogía a las autopsias médico-forenses, y en las actuaciones posteriores, considerando especialmente relevante el riesgo derivado de la

manipulación de los pulmones y otros órganos, que pueden contener virus vivos, y el lavado de intestinos, por lo que recomienda no realizar la autopsia en los casos de COVID-19 (+). En los casos de fallecidos con o sin sintomatología respiratoria, pero con sospecha clínica justificada, se recomienda hacer test de PCR para descartar la infección por SARS-CoV-2 y en el caso de PCR negativa, se recomienda tomar la decisión de manera consensuada con la dirección del centro. En el caso de que se considere necesaria la autopsia, se debe garantizar que se realiza en un ambiente seguro, cumpliendo las recomendaciones respecto al EPI y la minimización de la producción de aerosoles, recomendando la realización de una autopsia de forma parcial mediante toma de biopsias de los principales órganos. Se debe reducir al mínimo imprescindible el número de personas que participen en la autopsia, elaborar un listado de todo el personal, quien debe autovigilar su evolución y comunicar la aparición de síntomas sospechosos para proceder al aislamiento y diagnóstico analítico.

Establece que los residuos producidos son clase III, describe las características del EPI, las precauciones para su colocación y retirada, y para evitar la producción de aerosoles, limitando siempre que sea posible la utilización de sierras eléctricas, y si fuera inevitable emplear sistemas de aspiración al vacío. Señala también las precauciones en la limpieza de la sala de autopsias y prescripciones a las empresas funerarias: información sobre el riesgo por COVID-19, necesidad de utilizar medidas de protección similares a las recomendadas para el personal sanitario que atiende a pacientes con COVID-19 y la prohibición de realizar prácticas de tanatoestética, intervenciones de tanatopraxia e intervenciones por motivos religiosos que impliquen procedimientos invasivos en el cadáver.

En el ámbito de la Medicina Forense, el Comité Científico Técnico del Consejo Médico Forense aprobó en la reunión del 20 de marzo del 2020 las «Recomendaciones con motivo de la pandemia de COVID-19»²¹, referidas a toda la actividad pericial y específicamente a las autopsias médico-legales, con la indicación de «reducir al mínimo imprescindible la manipulación y el transporte de los cadáveres sometidos a investigación judicial, utilizando para ello las previsiones contempladas en el art. 778.4 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal y el art. 88 de la vigente Ley del Registro Civil».

En cuanto a las normas sobre sanidad mortuoria promulgadas a raíz de la pandemia destacan, a nivel nacional:

- la Orden SND/272/2020 de 21 de marzo, que regula las «medidas excepcionales para expedir la licencia de enterramiento y el destino final de los cadáveres ante la situación de crisis sanitaria ocasionada por el Covid-19»⁷;
- la Orden SND 296/2020 de 27 de marzo, de «medidas excepcionales para el traslado de cadáveres ante situaciones de crisis sanitaria ocasionada por COVID-19»²², y
- la Orden SND/298/2020 de 29 de marzo, sobre «medidas excepcionales y ceremonias fúnebres para limitar la propagación y el contagio por COVID-19»²³.

Las normas autonómicas, publicadas por prácticamente todas las comunidades, desarrollan la regulación estatal para su territorio respectivo con escasas matizaciones. Destaca la de Canarias²⁴, que incluye los cadáveres fallecidos

por COVID-19 dentro del grupo 1 de la *Guía de consenso sobre sanidad mortuoria*. La [tabla 4](#) recoge las disposiciones emitidas por las diferentes CC. AA. en relación con la pandemia.

Protocolos de actuación ante fallecidos durante la pandemia por COVID-19

El RD 32/2009 aprueba el *Protocolo nacional de actuación médico-forense y de policía científica en SVM*, focalizándose la actividad médico forense en la identificación de los cadáveres y en la determinación de las causas y las circunstancias de la muerte¹⁰. La situación actual es distinta, al producirse un elevado número de fallecimientos diarios y existir un riesgo infeccioso para las personas que intervienen en el manejo de esos cadáveres o en el examen necrópsico de casos confirmados, probables, en investigación o incluso asintomáticos no diagnosticados²⁵⁻²⁷. Por ello, es necesario establecer protocolos y recomendaciones para asegurar el manejo adecuado de los cadáveres y minimizar la propagación del virus, y que todos los procedimientos se desarrollen con la mayor fluidez posible.

Es precisa una coordinación con las autoridades sanitarias para conseguir una adecuada gestión de las certificaciones de defunción y actuaciones judiciales que favorezcan la celeridad y la agilidad en los trámites necesarios. Para ello se publicó, por parte del Ministerio de Sanidad, el ya citado documento técnico que regula el procedimiento para el manejo de cadáveres de casos de COVID-19¹⁸. Este documento, en continua revisión, junto con las recomendaciones del Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos²⁸, del Consejo Médico Forense²¹ y de la Sociedad Española de Patología Forense²⁹ permiten establecer un primer protocolo que regula la actuación de los servicios de salud públicos y privados, así como de los médicos forenses en casos de fallecidos durante la pandemia por COVID-19 ([fig. 1](#)).

Los casos de muertes naturales corresponden a los médicos asistenciales, con la emisión del correspondiente certificado de defunción en caso de confirmación analítica previa o antecedentes médicos que orienten a sospecha de infección por COVID-19²⁸. Aunque no se recomienda realizar autopsias clínicas en casos COVID-19 positivos, el Grupo de Trabajo de Autopsias de la Sociedad Española de Anatomía Patológica aceptó en un inicio la posibilidad de practicar biopsia por aguja gruesa en estas situaciones en sustitución de la autopsia reglada³⁰, pasando posteriormente, una vez superada la fase inicial de la crisis sanitaria, a aceptar la realización de autopsias clínicas tan solo en salas de autopsias que reúnan el nivel de bioseguridad BSL-3.

La intervención del médico forense se debe centrar preferentemente en los casos de muerte violenta, casos en los que exista clara sospecha de criminalidad o en determinadas circunstancias especiales, como la muerte en custodia³¹. En estas situaciones se procederá a recabar, por parte del médico forense, toda la información del caso realizando un examen externo en el lugar de los hechos, valorando la necesidad del traslado al IMLCF con base en las implicaciones judiciales existentes, pudiéndose acordar la no realización de autopsia en aplicación del artículo 778.4 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

Tabla 4 Normativa autonómica relacionada con la pandemia de la COVID-19

Extremadura	Resolución de 27 de marzo del 2020, del vicepresidente segundo y consejero, por la que se acuerdan medidas preventivas y recomendaciones en materia de sanidad mortuoria a consecuencia de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19. DOE 62/2020 de 30 de marzo del 2020
Galicia	Acuerdo de 24 de marzo del 2020 por el que se establecen medidas preventivas en el ámbito de la sanidad mortuoria, como consecuencia de la epidemia del COVID-19, en la Comunidad Autónoma de Galicia. DOG 26 de marzo del 2020
Castilla-La Mancha	Resolución de 01/04/2020, de la Consejería de Sanidad, por la que se modifica la Resolución de 27/03/2020 sobre medidas extraordinarias a adoptar para prevenir el contagio por COVID-19 con respecto al manejo de cadáveres, enterramientos e infraestructuras de sanidad mortuoria [2020/2567]. Diario Oficial de Castilla-La Mancha de 3 abril del 2020
País Vasco	Orden de 26 de marzo de 2020, de la consejera de Salud, por la que se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad mortuoria debido a la pandemia causada por el SARS-CoV-2 (COVID-19). Boletín Oficial del País Vasco. 27 de marzo del 2020 (2020/1718)
La Rioja	Resolución de 11 de marzo del 2020, de la Consejería de Salud, sobre medidas preventivas y terapéuticas relacionadas con la infección del coronavirus (COVID-19). BOR n.º 30, de 12 de marzo del 2020 [página 3152]
Castilla y León	Instrucción de la Dirección General de Salud Pública de la Junta de Castilla y León marcando las prioridades en materia de Sanidad Mortuoria durante el estado de alarma debido a COVID-19, 18 de marzo del 2020
Madrid	Resolución de 23 de marzo del 2020, de la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, por la que se acuerdan medidas para la agilización del traslado y destino final de los cadáveres ante la situación de urgencia sanitaria causada por la extensión del COVID-19
Comunidad Valenciana	Resolución de 20 de marzo del 2020, la Consellera de Sanidad Universal y Salud Pública, por la que se acuerda la medida especial para la inhumación inmediata de personas fallecidas por coronavirus COVID-19, en el ámbito de la Comunitat Valenciana. DOCV de 21 de marzo del 2020

En caso de traslado al IMLCF *sin existir sospecha de COVID-19*, se considerará adecuada la realización de una autopsia limitada, respetando las recomendaciones ya señaladas anteriormente; además, se limitará la toma de muestras a las que fueran precisas para estudios histopatológicos²⁹. Se ha demostrado que incluso las autopsias mínimamente invasivas son útiles en casos de infecciones sistémicas por virus y bacterias^{32,33}.

En el caso de traslado al IMLCF *con sospecha de infección por COVID-19*, se recomienda esperar 24 h después del fallecimiento para la práctica de la autopsia, tomando previamente muestras para determinación analítica que confirme un resultado positivo para COVID-19 y la recomendación de realizar únicamente un examen externo y pruebas complementarias de imagen (radiografía o tomografía computarizada *post mortem*) que ayuden a encontrar signos suficientes que expliquen la causa y las circunstancias de la muerte^{33,34}, o un resultado negativo que permita realizar la autopsia completa.

El documento técnico del Ministerio de Sanidad también considera las medidas de distanciamiento social para evitar la expansión del virus que aconsejan suspender los velatorios y las ceremonias fúnebres¹⁸.

Respecto al destino final del cadáver, el entierro o la incineración, la Orden SND/272/2020, de 21 de marzo, por la que se establecen medidas excepcionales para expedir la licencia de enterramiento y el destino final de los cadáveres ante la situación de crisis sanitaria ocasionada por la

COVID-19, agiliza el trámite de la inscripción en el Registro Civil y la expedición de la licencia de enterramiento, pudiendo transcurrir menos de 24 h desde el fallecimiento para su realización. Para ganar en celeridad y agilizar estos trámites, es de aplicación a todos los cadáveres independientemente de la causa del fallecimiento⁷.

Para su traslado, el cadáver debe ser introducido en una bolsa sanitaria impermeable específica para este fin o en 2 sudarios impermeables no estancos y pulverizarlos con desinfectante o una solución con hipoclorito sódico. Puede utilizarse un féretro normal sin ser precisas precauciones especiales, el cual debe ser trasladado lo antes posible al depósito mortuorio habilitado para tal fin, al tanatorio, o directamente al crematorio o para entierro. Todo el personal encargado de ese traslado del cadáver debe tomar siempre medidas de protección con el uso de los EPI¹⁸.

Debido al elevado número de fallecidos diarios, es preciso habilitar los centros especiales ya descritos para impedir o retrasar la putrefacción hasta su traslado final³⁵.

En el caso de ser preciso un traslado internacional, debe realizarse conforme a la legislación vigente³⁶, siendo la incineración la situación más favorable, ya que la manipulación de cenizas no supone riesgo alguno y su traslado no está sujeto a reglamentación sanitaria. Si no se realiza incineración, sería preciso emplear técnicas de conservación transitoria que no impliquen la manipulación del cadáver, no recomendándose el embalsamamiento de cuerpos con COVID-19 confirmado o sospechoso³⁷.

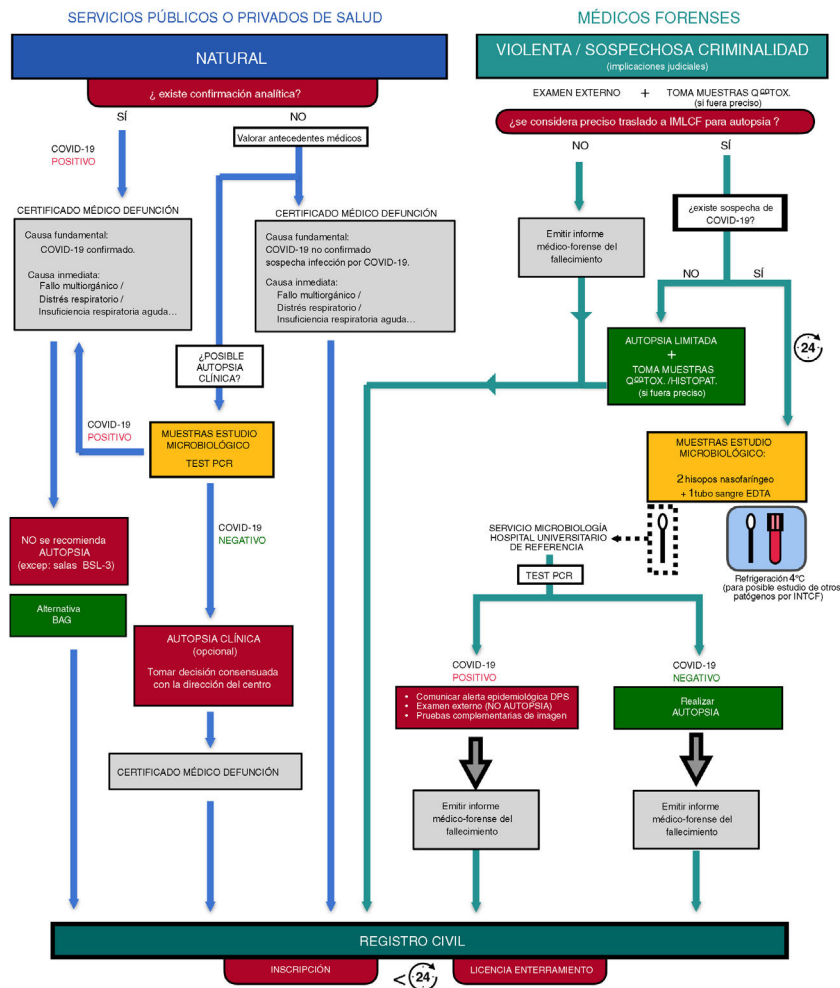


Figura 1 Actuación de los servicios de salud y de la medicina forense en casos de fallecimiento durante la pandemia por COVID-19.

La autopsia forense en situaciones de riesgo

Aunque, en general, el procedimiento principal de transmisión del SARS-CoV-2 es a través de las partículas generadas por la tos o por aerosoles o por las manos contaminadas, cualquier superficie es susceptible de transmitir el agente patógeno. Son los denominados vectores pasivos, como las células de la piel, el pelo, los vestidos, las sábanas o los enseres personales²⁵.

Durante la práctica de la autopsia, el riesgo proviene fundamentalmente, salvo que se generen aerosoles al utilizar la sierra eléctrica, por el contacto con materiales infecciosos y especialmente por salpicaduras. No obstante, si una persona muere por COVID-19, los pulmones y otros órganos pueden contener virus³⁸.

Por ello, las autopsias forenses de posibles casos sospechosos y, por supuesto, los casos confirmados, especialmente si no existen signos de violencia, deben reducirse al mínimo y practicarlas solo cuando sea absolutamente necesario. Aun así, y dado que nuestra legislación lo permite, hay que evitar proceder al examen interno del cadáver³⁹.

Las instalaciones para este tipo de autopsias tienen que ser específicas y contar con medios mucho más rigurosos de bioseguridad que los habituales⁴⁰.

Tabla 5 Equipo mínimo de protección personal recomendado

- Pijama quirúrgico
- Gorro quirúrgico
- Pantalla de protección facial
- Bata impermeable
- Delantal de plástico

Fuente: Hanley et al.³³.

No obstante, el riesgo se puede reducir de forma drástica si se practican en condiciones de cierta seguridad y con un equipo de protección personal adecuado⁴¹ (tabla 5).

Para disminuir al máximo el riesgo en las autopsias o en los reconocimientos, solo intervendrán un ayudante y un forense, respetando siempre la distancia de seguridad entre ambos. Cuando por cuestiones procesales sea necesaria la intervención de 2 peritos, uno de ellos actuará como observador.

Como es habitual en la práctica forense, antes de iniciar el estudio necrópsico, se debe recabar el mayor número de antecedentes del fallecido, a fin de facilitar el estudio médico legal de la muerte. Pero si nos encontramos

ante un cadáver con sospecha de infección por COVID-19, además de los antecedentes médicos y personales, debemos indagar acerca de sintomatología previa compatible con infección por coronavirus (fiebre, tos y dificultad respiratoria) y posibles contactos que hubiese podido tener con personas enfermas en los últimos días.

Ante la más mínima sospecha, algunos profesionales recomiendan cubrir la boca y los orificios nasales del cadáver con una mascarilla o con una compresa, para evitar emanaciones durante su manipulación. Esta operación debería realizarse durante el levantamiento del cadáver, de manera que el cuerpo llegase a la mesa de autopsias en esas condiciones.

Por todos es conocido que el estudio de los vestidos en medicina forense, en ocasiones, puede proporcionar una valiosa información. Pero ante el riesgo de un posible contagio, y especialmente en las muertes de causa aparentemente natural, puede bastar una somera descripción y el reportaje fotográfico, ya que, al parecer, el virus SARS-CoV-2 puede permanecer en la superficie de la ropa entre 1 y 2 días⁴². Los efectos personales que pudiese llevar el fallecido, como documentos, relojes, joyas, etc., al igual que la ropa, deben considerarse como contaminados y no recogerse, salvo que por circunstancias concretas se pueda garantizar su esterilización.

Para concluir, en la práctica forense pueden plantearse 2 situaciones básicas:

- Cuando se trata de muertes naturales, sin perjuicio de lo que disponga la autoridad judicial correspondiente, y siguiendo las recomendaciones para el manejo de cadáveres de casos de COVID-19 ya descritas, se recomienda no practicar autopsia. Tras recabar información y realizar un examen externo del cadáver, de ser necesaria se realizaría una toma de muestras mínimamente invasiva para investigación toxicológica.
- En caso de muerte violenta o sospechosa de criminalidad, se realizará un examen externo más exhaustivo, con el correspondiente reportaje gráfico. Si es imprescindible el examen interno, irá dirigido a zonas anatómicas u órganos concretos. No es recomendable la extracción de órganos, especialmente de los pulmones. La cavidad craneal, como ya se ha dicho, solo debe examinarse excepcionalmente, por el riesgo que supone la formación de aerosoles durante su apertura.

Conflicto de intereses

Declaramos que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Yang Y, Peng F, Wang R, Guan K, Jiang T, Xu G, et al. The deadly coronaviruses: The 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China. *Journal of Autoimmunity Academic Press*. 2020;109.
2. Ena J, Wenzel RP. A novel coronavirus emerges. *Revista Clínica Española*. 2020;220:115-6.
3. Mahase E. Coronavirus covid-19 has killed more people than SARS and MERS combined, despite lower case fatality rate. *BMJ*. 2020;368:m641.
4. Bassetti M, Vena A, Giacobbe DR. The novel Chinese coronavirus (2019-nCoV) infections: Challenges for fighting the storm. *Eur J Clin Invest*. [Internet]. 2020;50 [consultado 19 Abril 2020]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eci.13209>.
5. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-96. WHO [Internet]. 2020 [consultado 25 Abril 2020]. Disponible en: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200425-sitrep-96-covid-19.pdf?sfvrsn=a33836bb_4.
6. Kobayashi T, Jung S, Linton NM, Kinoshita R, Hayashi K, Miyama T, et al. Communicating the risk of death from novel coronavirus disease (COVID-19). *J Clin Med* [Internet]. 2020;9:580 [consultado 18 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/580>.
7. Orden SND/272/2020, de 20 de Mar del 2020, por la que se establecen medidas excepcionales para expedir la licencia de enterramiento y el destino final de los cadáveres ante la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
8. Smith N, Fraser M. Straining the system: Novel coronavirus (COVID-19) and preparedness for concomitant disasters. *Am J Public Health*. 2020;13:e1-2.
9. Davis R. *The Spanish flu. Narrative and cultural identity in Spain, 1918PN* Palgrave Macmillan US; 2013.
10. Real Decreto 32/2009, de 16 de enero, por el que se aprueba el Protocolo Nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples.
11. Orden SND/319/2020, de 1 de abril, por la que se modifica la Orden SND/232/2020, de 15 de marzo, por la que se adoptan medidas en materia de recursos humanos y medios para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
12. Decreto 2263/1974, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria. *Boletín Oficial del Estado*, 17 de agosto de 1974, núm 197.
13. Ignacio de Miguel Moro J, Dorado Fernández E, Antonio Cáceres Monllor D, Carrillo Rodríguez MF, España M. Normativa comparada sobre prácticas sanitarias de conservación cadavérica en España. *Rev Esp Salud Pública*. 2019;93.
14. Constans A, Solans X. Servicios funerarios: exposición laboral a agentes biológicos. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Notas técnicas de prevención*. 2010;858.
15. Grupo de Trabajo de Sanidad Mortuoria compuesto por representantes de la Subdirección General de Sanidad Exterior de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y de las Comunidades Autónomas. Guía de consenso sobre sanidad mortuoria [Internet] [consultado 20 Abril 2020]. Disponible en: https://www.msccbs.gob.es/profesionales/saludPublica/sanidadExterior/docs/GUIA_CONSENSO_SANIDAD_MORTUORIA.pdf.
16. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. *Boletín Oficial del Estado*, 24 de mayo de 1997, núm. 124.
17. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. BOE núm. 67.
18. Ministerio de Sanidad y Consumo. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Procedimiento para el manejo de cadáveres de casos de COVID-19. Documento técnico [Internet] [actualizado 13 Abril 2020]. Disponible en: https://www.msccbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Manejo_cadaveres_COVID-19.pdf.

19. Enfermedades pandémicas y epidémicas. Prevención y control de las infecciones respiratorias agudas con tendencia epidémica y pandémica durante la atención sanitaria. Directrices de la Organización Mundial de la Salud [Internet] [consultado 26 Abril 2020]. Disponible en: www.who.int.
20. Personal protective equipment (PPE) needs in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed novel coronavirus (2019-nCoV) [Internet]. [consultado 26 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/personal-protective-equipment-ppe-needs-healthcare-settings-care-patients>.
21. Consejo Médico Forense. Comité Científico Técnico. Recomendaciones del Consejo Médico Forense con motivo de la pandemia del COVID-19 [actualizado 20 Mar 2020].
22. Orden SND/296/2020, de 27 de marzo, por la que se establecen medidas excepcionales para el traslado de cadáveres ante la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 Ministerio de Sanidad. BOE núm. 86, de 28 de marzo del 2020.
23. Orden SND/298/2020, de 29 de marzo, por la que se establecen medidas excepcionales en relación con los velatorios y ceremonias fúnebres para limitar la propagación y el contagio por el COVID-19. Ministerio de Sanidad. BOE núm. 88, 2020.
24. Orden de 20 de marzo del 2020, por la que se incluye el COVID-19 dentro de las enfermedades del Grupo I contempladas en el artículo 4 del Decreto 132/2014, de 29 de diciembre, de Sanidad Mortuoria. Boletín Oficial de Canarias, 2020, núm. 58.
25. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Información científica-técnica [actualizado 17 Abril 2020] [Internet]. Ministerio de Sanidad y Consumo. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/20200417_ITCoronavirus.pdf.
26. An P, Song P, Wang Y, Liu B. Asymptomatic patients with novel coronavirus disease (COVID-19). *Balkan Med J* [Internet]. 2020 [consultado 23 Abril 2020]. Disponible en: <http://www.balkanmedicaljournal.org/pdf.php?id=2206>.
27. Huang L, Zhang X, Zhang X, Wei Z, Zhang L, Xu J, et al. Rapid asymptomatic transmission of COVID-19 during the incubation period demonstrating strong infectivity in a cluster of youngsters aged 16-23 years outside Wuhan and characteristics of young patients with COVID-19: A prospective contact-tracing study. *J Infect* [Internet]. 2020 [consultado 23 Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.006>.
28. Organización Médica Colegial de España. Comunicado del Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos sobre las certificaciones de defunción en general y en los casos con Covid-19. 2020 [actualizado 28 Mar 2020].
29. Sociedad Española de Patología Forense. Recomendaciones actuación médico forense en el levantamiento del cadáver y autopsias médico-legales ante la situación de pandemia generada por el COVID-19 [actualizado 20 Mar 2020].
30. Sociedad Española de Anatomía Patológica. Actualización sobre el estudio autopsico en la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 [actualizado 10 Abril 2020].
31. International Committee of the Red Cross. Guidelines for Investigating Deaths in Custody. Geneva, Switzerland; 2013.
32. Castillo P, Hurtado JC, Martínez MJ, Jordao D, Lovane L, Ismail MR, et al. Validity of a minimally invasive autopsy for cause of death determination in maternal deaths in Mozambique: An observational study. *PLoS Med* [Internet]. 2017;14, e1002431. [consultado 23 Abril 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29117196>.
33. Hanley B, Lucas SB, Youd E, Swift B, Osborn M. Autopsy in suspected COVID-19 cases. *J Clin Pathol*. 2020;73, jclinpath-2020-206522.
34. Fineschi V, Aprile A, Aquila I, Arcangeli M, Asmundo A. Management of the corpse with suspect, probable or confirmed COVID-19 respiratory infection –Italian interim recommendations for personnel potentially exposed to material from corpses, including body fluids, in morgue structures and during autopsy practice. *Pathologica*. 2020. Epub(March 26): 1-14.
35. Área de Preparativos para situaciones de emergencia y socorro en casos de desastre. Manejo de cadáveres en situaciones de desastre. Washington, D.C.: Organización Panamericana de Salud; 2004.
36. Informe sobre la aprobación de medidas relativas a la repatriación de restos mortales (2003/2032(INI)) [Internet]. Parlamento Europeo. Comisión de Libertades y Derechos de los Ciudadanos, Justicia y Asuntos Interiores. 2003. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A5-2003-0362+0+DOC+XML+V0//ES>.
37. COVID-19 - Handling of bodies by funeral directors. [Internet]. Health.nsw.gov.au [página en Internet]. NSW Government. Disponible en: <https://www.health.nsw.gov.au/Infectious/factsheets/Pages/covid-19-funeral-directors.aspx>.
38. Ley de Enjuiciamiento Criminal. Editorial Colex; 2020.
39. WHO. Infection prevention and control of epidemic-and pandemic prone acute respiratory infections in health care. WHO; 2015.
40. WHO. Prevención y control de infecciones para la gestión segura de cadáveres en el contexto de la COVID-19. Orientaciones provisionales 24 de marzo de 2020. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331671/WHO-COVID-19-IPC.DBMgmt-2020.1-spa.pdf>.
41. Barton LM, Duval EJ, Stroberg E, Ghosh S, Mukhopadhyay S. COVID-19 autopsies, Oklahoma, USA. *Am J Clin Pathol*. 2020;153:725–33.
42. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen H-L, Chan MCW, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*. 2020.