

5 Investigación post mórtem de la muerte súbita infantil

M^ª P. Suárez Mier, J.P. Hernández del Rincón, P. Álvarez Jiménez, J. Giner Blasco, B. Morentin Campillo, A. Fernández Rodríguez, M. Cohen, T. Marrón Moya, R. Tejeira Álvarez, A. Pérez Ocon, P. Molina Aguilar, A. Hernández Guerra, C. Dasi Martínez, B. Aguilera Tapia, J. Lucena Romero

1. INTRODUCCIÓN

Desde su creación en 2009, la Sociedad Española de Patología Forense (SEPAF) estableció en sus estatutos la actualización de los conocimientos en patología forense así como la unificación de protocolos de actuación y el establecimiento de lazos de unión con otras sociedades científicas afines⁽¹⁾.

En cumplimiento de estos estatutos, la SEPAF, a través de sus diferentes grupos de trabajo, ha establecido una estrecha colaboración con diferentes sociedades científicas, tanto nacionales (Sociedad Española de Anatomía Patológica, Sociedad Española de Cardiología) como internacionales (*Association for European Cardiovascular Pathology, International Network for Forensic Research*), con el objetivo de poner en marcha protocolos de estudio tanto en casos de muerte natural (muerte súbita cardiaca, muerte súbita asociada al deporte) como en muerte violenta (asfixias mecánicas).

La relación entre la medicina forense y la Asociación Española de Pediatría (AEP) se remonta a 1991, cuando se crea el Grupo para el Estudio y Prevención del SMSL en el seno de la AEP y se pone en marcha el “Plan Nacional de Estudio y Prevención de la MSI”. En 1993 se aprobó el Protocolo de Estudio Multidisciplinar: Epidemiológico, Clínico y Patológico, que se ha venido utilizando durante muchos años y ha demostrado ser un instrumento muy útil^(2,3).

En esta tercera edición del Libro Blanco de la Muerte Súbita Infantil (MSI), el Grupo de Trabajo de la SEPAF es el encargado de desarrollar el importante capítulo dedicado a la investigación post mórtem de la MSI. Han sido numerosos los avances que se han producido en este tema en los últimos años y todos ellos se recogen en este capítulo desarrollado por profesionales de amplia y reconocida experiencia en la investigación médico-legal de la MSI que incluye: historia clínica prenatal, examen del lugar de la muerte, autopsia macro-microscópica, exámenes complementarios y recogida de muestras en el hospital.

Estoy convencido de que esta aportación del Grupo de Trabajo de la SEPAF contribuirá, sin duda, a un mejor conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos que subyacen en estas muertes tan dramáticas, y aun misteriosas en muchos casos, lo que permitirá avanzar en el establecimiento de medidas de prevención.

2. PROTOCOLO DE LEVANTAMIENTO DE CADÁVER⁽⁴⁻⁹⁾

El levantamiento de cadáver y el examen del lugar de los hechos constituyen un pilar esencial en el que se sustenta una completa investigación en casos de muerte súbita infantil (MSI). La información recogida durante el levantamiento de cadáver complementa la obtenida tras la práctica de la autopsia y el examen del historial clínico del

fallecido. Por otro lado, los datos recabados en el levantamiento de cadáver suponen una valiosa ayuda para el patólogo forense, en relación con la interpretación de los hallazgos post mórtem; permitiendo en la mayoría de los casos admitir o descartar las distintas hipótesis acerca de la etiología, causa y mecanismos de muerte.

No obstante, si bien el fin primordial del levantamiento de cadáver en los casos de muerte súbita infantil lo constituye el establecimiento de la causa de la muerte, ello no es óbice para que esta diligencia nos facilite la identificación de datos relacionados con el nivel de higiene y salud en el entorno ambiental y familiar del niño que nos permitan comprender los riesgos asociados en los casos de muerte súbita infantil; dándonos la oportunidad de dar consejo genético, ofrecer a los familiares una explicación técnica y científica acerca de lo ocurrido, apoyar y aliviar el sufrimiento de los progenitores; constituyendo una parte esencial de esa proyección social que tiene la medicina forense en estos casos, traspasando la mera actividad pericial y constituyendo un soporte básico en la prevención de futuros casos de muerte súbita en la infancia.

A diferencia de otras escenas de muerte, los casos de muerte súbita infantil generan múltiples escenas en el lugar de los hechos y ello requiere que el médico forense haya de establecer una adecuada y fluida relación con otros participantes que tienen diferentes roles y responsabilidades (servicios médicos de emergencia, servicios hospitalarios, policía judicial, fuerzas y cuerpos de seguridad del estado, familiares, testigos) que son inestimables y valiosas fuentes de información y que contribuyen a incrementar el grado de implicación médico-legal y social que tienen este tipo de muertes.

El trabajo diario demanda la necesidad de utilizar criterios de actuación homogéneos en nuestra actividad profesional. Esto se hace más evidente en las actuaciones ante una MSI donde hay que recoger múltiples datos, tanto en el lugar del levantamiento, como relativos a los antecedentes y

durante la práctica de la autopsia y que van a tener gran trascendencia a la hora de intentar llegar a un diagnóstico de la causa de la muerte y esclarecer las circunstancias de la misma.

Es, por lo tanto, necesario elaborar protocolos de actuación que no sean excesivamente extensos ni doctrinales, para conseguir los objetivos de normalización de todas las autopsias judiciales que se realizan en los distintos Institutos de Medicina Legal (IML), en los casos de MSI. Este protocolo constituye uno de los cimientos para estandarizar las técnicas de investigación, recogida de evidencias biológicas, así como para homogeneizar la actuación médico-forense en el lugar de los hechos.

El protocolo está sistematizado por orden cronológico, desde que se comunica el hecho, hasta que se realiza el levantamiento y se recogen los datos relativos al procedimiento judicial, de filiación, de las características de la muerte, las circunstancias del último sueño, el lugar donde se encontró el cadáver y los antecedentes patológicos (Tabla 1).

3. PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS PERINATALES EN LA MUERTE SÚBITA INFANTIL

Conocer los datos perinatales, en los casos de una muerte súbita del lactante, es fundamental, tanto los referentes al niño (sexo, prematuridad, peso, alimentación, uso del chupete, vacunación, antecedentes familiares...), las circunstancias del último sueño (colecho, habitación muy caliente, excesiva cantidad de ropa en la cama) como los de la madre (enfermedades, tabaquismo, hábitos tóxicos...), ya que pueden implicar un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad.

Con respecto al lactante, hay que valorar especialmente la prematuridad y el bajo peso, así como los antecedentes obstétricos y perinatales. En la madre valoraremos las enfermedades que alteren el desarrollo y maduración fetal como diabetes,

cardiopatías, hipertensión gravídica, etc., y las enfermedades infecciosas.

El médico forense, bien como parte integrante de la comisión judicial o bien autorizado por el juez (LECrim.), realizará la diligencia del levantamiento de cadáver y es en ese momento cuando tiene que iniciar la recogida de los datos de interés, tanto médico-legales como clínicos. Posteriormente, se completarán dichos datos con los obtenidos en la entrevista con los familiares y los del historial médico de la madre y del niño, elaborando con todo ello una historia clínica lo más completa posible.

El protocolo está sistematizado por orden cronológico, embarazo, parto, periodo perinatal, neonatal y postnatal, situación socio-familiar, datos de la madre y del padre y, por último, los antecedentes familiares de interés (Tabla 2).

4. EXAMEN EXTERNO DEL CADÁVER

En todos los casos de autopsias médico-forenses se debe practicar un examen externo minucioso, ya que el mismo puede ofrecer información esencial sobre las causas y los mecanismos de la muerte. Este procedimiento está principalmente orientado a excluir una muerte de origen traumático o asfíctico-sofocación (valorar si existen secreciones en nariz y boca, cianosis acra, petequias conjuntivales...), a detectar signos de deshidratación o desnutrición o de negligencia en el cuidado del niño o de maltrato. En este tipo de cuadros el examen externo puede ser el único método para orientar al diagnóstico de la causa de la muerte o las muestras a recoger para solicitar estudios complementarios. Se debe comprobar la posible presencia de equimosis, erosiones, heridas, etc., y describirlas en detalle e, idealmente, fotografiarlas. Asimismo, se deben recoger los datos relativos al desarrollo madurativo, nutritivo y de higiene. Se debe evaluar la posible existencia de anomalías congénitas. La presencia de vómito, fluido sanguinolento, exudados en cavidad bucal o en fosas nasales debe ser anotada.

Hay que observar cuidadosamente los ojos en búsqueda de petequias conjuntivales. En las muertes no presenciadas es necesaria la valoración de los cambios post mórtem de cara a la determinación de la data de la muerte. Además, la distribución de las livideces puede ser un dato esencial en determinar la posición en la que el lactante falleció (p.ej. para saber si murió en decúbito prono), al igual que las marcas de presión en la cara. La toma de temperatura rectal también puede ser útil en la valoración de la hipertermia, aunque ésta no es tan específica, ya que puede estar afectada por numerosas variables (p.ej. tipo de ropas de cama, estación del año, calefacción en el cuarto, masa corporal, etc.). Por último, hay que tomar nota y, si es posible, documentar fotográficamente las evidencias en relación a las maniobras de reanimación cardiopulmonar.

En la Tabla 3 se recogen los datos aconsejados en el protocolo de autopsia internacional estandarizado para el estudio de la muerte súbita del lactante⁽¹⁰⁻¹²⁾.

5. TOMA DE MUESTRAS⁽¹²⁻²¹⁾

La toma de muestras para análisis microbiológicos, toxicológicos, bioquímicos, genéticos y metabólicos deberá realizarse de manera sistematizada y protocolizada para evitar la contaminación secundaria de las muestras. La Figura 1 muestra en diagrama de flujo un ejemplo de la secuencia en que deben tomarse las muestras en autopsias de muerte súbita infantil.

Las muestras tomadas durante la autopsia tienen carácter judicial y, por lo tanto, debe seguirse el protocolo de cadena de custodia, a fin de que la trazabilidad de las muestras, sub-muestras, alícuotas y extractos de ADN/ARN que se generen a partir de ellas estén debidamente garantizados. Deberá controlarse en forma estricta que cada muestra esté debidamente rotulada, fechada y firmada.

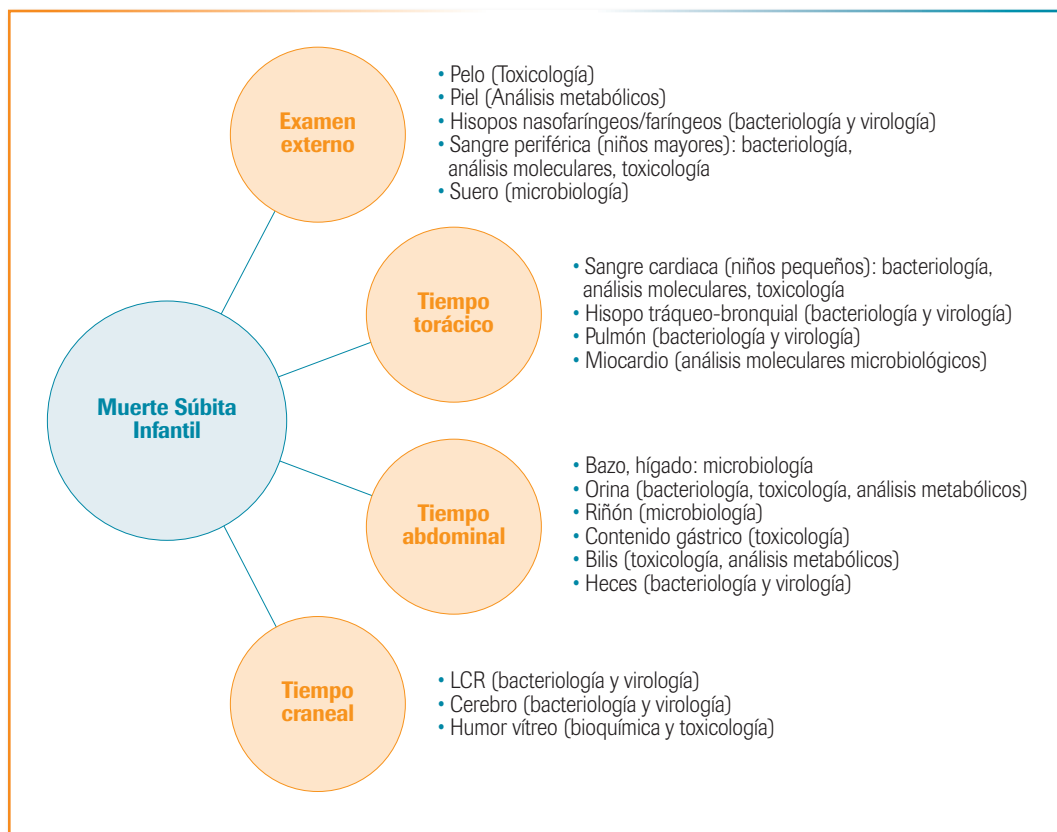


Figura 1.

En la recogida de las muestras deberán utilizarse frascos estériles. La superficie externa de los mismos deberá limpiarse con lejía u otro desinfectante antes de su remisión al laboratorio de microbiología si se han manchado durante su manipulación.

No siempre es necesario hacer todos los análisis, sino que deben ser solicitados atendiendo a los antecedentes patológicos, sintomatología prodrómica en las horas y días previos, y a las circunstancias en torno a la muerte. Esto es recomendable principalmente en lactantes donde las muestras y particularmente los fluidos biológicos son escasos. Como norma general, los estudios toxicológicos son prioritarios. Por otra parte, puesto que en lactantes y niños pequeños las causas más frecuentes de MS son las enfermedades infecciosas (ver capítulo 6), en estos individuos es muy conveniente el estudio

microbiológico, sobre todo en las muertes rápidas que se producen en la fase invasiva de la infección y en los que no se encuentran signos de infección en el estudio histopatológico. El diagnóstico de deshidratación se basa en el examen externo del cadáver y en el análisis bioquímico en humor vítreo y por eso esta muestra debe preservarse para este tipo de estudios. En adolescentes, según los antecedentes, se puede orientar un *screening* inicial de análisis, considerando además de la posibilidad de infección, la investigación de drogas de abuso y tóxicos y los análisis genéticos para detección de mutaciones asociadas a cardiopatías familiares. En definitiva, aun con unas pautas generales, en cada caso hay que valorar los análisis precisos teniendo en cuenta también, la disponibilidad y coste de los estudios a realizar. En las [Tablas 4.1, 4.2 y 4.3](#) se resumen las muestras a tomar.

Precauciones generales para la toma de muestras para microbiología

Con objeto de evitar los fenómenos post mórtem que pueden afectar a las muestras destinadas al análisis microbiológico, se deberán tomar una serie de precauciones encaminadas a proteger las muestras:

- Conservación del cadáver a 4°C lo antes posible y hasta la realización de la autopsia.
- La autopsia idealmente se realizará en un período que no supere las 24 horas desde la muerte y preferentemente en las primeras 15 horas.
- Las muestras de sangre y otros fluidos corporales, exudado nasofaríngeo, orina y heces, se tomarán al comienzo de la autopsia.
- Se deben emplear envases y medios especiales para microbiología: Tubos de sangre con EDTA; tubos de sangre con SPS (polianetol sulfonato sódico) o citrato; frascos de hemocultivo; hisopos con medio de transporte para bacteriología (tipo Amies) y para virus, tomando, al menos, 2 hisopos por muestra. Se aconseja disponer además de solución fisiológica estéril.
- La apertura de cavidades y disección de órganos se realizarán empleando las técnicas de esterilidad y asepsia quirúrgicas usuales. Se evitará romper vasos sanguíneos u otros órganos, especialmente el intestino.
- Las muestras se obtendrán esterilizando la superficie del órgano con una espátula ardiente y cortando bloques de tejidos desde la zona central del área cauterizada o aspirando fluidos a través de ésta.
- Se aconseja realizar tomas de dos o más órganos empleando un bisturí estéril para cada órgano o tejido.
- Los envases para análisis microbiológicos no se compartirán con otros análisis.
- Se deberá reseñar la hora de la toma de muestra y el tiempo transcurrido entre la muerte y su envío.

Recomendaciones específicas para la toma de muestras para microbiología

Para evitar la contaminación por translocación bacteriana es recomendable que la sangre para hemocultivo se obtenga antes de la manipulación del intestino.

En los individuos mayores se recomienda obtener una muestra de sangre periférica por punción de vena femoral, yugular externa, subclavia o axilar antes de la apertura del cadáver. Previamente deberá esterilizarse la piel con alcohol isopropílico (atomizador o toallitas comerciales empapadas en alcohol isopropílico de 70°), dejando secar la superficie. Puesto que el alcohol isopropílico se incluye como patrón interno en ciertos estudios toxicológicos, se debe notificar al laboratorio que se ha empleado como desinfectante. Otra alternativa es el empleo de povidona-yodada (Betadine®), que también debe dejarse secar antes de proceder a la extracción de la muestra. A continuación, se aspira la sangre utilizando aguja y jeringa estéril de 20 ml. En los lactantes y niños pequeños (de hasta 4-5 años) es difícil acceder a la vena yugular, por lo que se suele tomar una muestra de sangre por punción del corazón derecho, al que se accede tras abrir el saco pericárdico. Para ello se esteriliza la zona a punzar como se ha indicado anteriormente y, tras dejar secar la superficie, se aspira sangre con una aguja y jeringa estéril de 5-10 ml. Una vez obtenida la muestra, la sangre se inyecta directamente en un tubo con SPS (polianetol sulfonato sódico) o citrato sódico, en un tubo con EDTA y en un tubo con activador del coágulo, que se dejará sedimentar y se centrifugará, para la obtención de suero. Adicionalmente se puede recoger un frasco de hemocultivo para aerobios, que en niños pequeños será de tipo pediátrico (20 ml) y en individuos mayores, de 40 ml. La sangre a inocular en estos frascos debe estar en proporción 1/5-1/10 con respecto al volumen del caldo del frasco de cultivo.

Se recomienda tomar una porción en fresco de los siguientes órganos: pulmón, bazo, miocardio,

riñón, cerebro e hígado para estudio bacteriológico. El bazo es prioritario pues complementa el cultivo de la sangre. Del pulmón se tomará de más de un lóbulo si el aspecto macroscópico de éstos es distinto. En total, incluyendo el pulmón y el bazo, se deberán recoger un mínimo de 5 órganos para cultivo bacteriológico, que se seleccionarán de acuerdo con los hallazgos de autopsia. La toma de glándulas suprarrenales está recomendada cuando éstas se hallan hemorrágicas (sospecha de Waterhouse-Friderichsen).

También es recomendable congelar una porción de estas muestras de órganos y de sangre, preferiblemente a -70°C , de manera que sea posible realizar estudios moleculares con posterioridad, tanto enfocados a microbiología como a estudios de enfermedades hereditarias (miocardiopatías estructurales y canalopatías, fundamentalmente). La recogida de miocardio para posteriores estudios moleculares microbiológicos será de gran utilidad tras el diagnóstico histopatológico de miocarditis.

Las heces se recogerán en frasco estéril. La porción para bacteriología preferentemente se tomará con medio de transporte Cary-Blair, y la porción para virus en medio de transporte viral.

Para la recogida del LCR se coloca el cadáver en decúbito ventral. En los lactantes y niños pequeños, en los que se puede abrir la calota craneana cortando las suturas craneales con tijera, se pueden diseccionar los músculos paraespinales del cuello y, tras retirar el atlas, se corta la duramadre espinal mediante bisturí estéril y se toma una muestra de LCR con jeringa o pipeta estériles. En adolescentes se limpia la zona posterior del cuello con povidona yodada o con alcohol isopropílico de 70° , se inserta una aguja de calibre 1-2 en la línea media bajo el hueso occipital, inclinando la aguja hacia las cavidades orbitales. Esta muestra puede complementarse con una porción de cerebro obtenida inmediatamente después de quitar la calota craneana, con instrumental estéril. Otra opción es la toma en el conducto raquídeo, por

punción lumbar percutánea, en cisterna magna o en ventrículos laterales. La zona de piel donde se va a realizar la punción lumbar se desinfectará con un antiséptico eficaz antes de proceder a la extracción de la mayor cantidad posible de líquido.

6. EXAMEN INTERNO DEL CADÁVER^(10,16,18)

Se realizará una autopsia completa. La incisión de apertura recomendada es la de “Y” o la de “Virchow”. Se practicará preferentemente la técnica de evisceración en bloque único cérvico-tóraco-abdominal y pélvico. En las muertes perinatales es necesario el estudio de la placenta y del cordón umbilical. Se puede hacer el estudio de los vasos umbilicales en el momento de la apertura, ya que la vena umbilical se localiza al lado del ligamento falciforme hepático, en este momento puede abrirse. En sentido caudal a la inserción del cordón se continúa con el uraco, que va hasta el polo inferior de la vejiga. Puede seccionarse a nivel de la inserción umbilical y disecarse entre el uraco-vejiga siguiendo la línea media de la pared abdominal.

Se procederá al examen *in situ* de la cavidad abdominal y de la cavidad torácica, una vez seccionadas las costillas. El corazón y los grandes vasos deberán siempre ser inspeccionados *in situ*, antes de su evisceración. Se valorará si los órganos están en el lugar anatómico esperado, las cavidades están libres y sin derrames.

En las muertes infantiles es de especial relevancia una buena toma de muestras para estudios complementarios, como son los microbiológicos, químico-toxicológicos, histopatológicos y genéticos, el muestreo se deberá obtener si es posible durante la práctica del examen externo y/o previa a las maniobras de disección y extracción.

La disección y estudio macroscópico de cada una de las vísceras debe realizarse de manera que no interfiera el posterior diagnóstico de confir-

mación histológica, por ello, dadas las pequeñas dimensiones de las vísceras en los lactantes, cuando las circunstancias y los medios supongan un impedimento y no garanticen el diagnóstico, se recomienda la evisceración y remisión del paquete visceral en bloque íntegro o por bloques cérvico-torácico, abdominal y genitourinario, sin disecar individualmente y con la proporción de formol adecuada. En caso de estudio macroscópico visceral deben anotarse los pesos de los órganos.

Es recomendable que el oído medio se inspeccione en todos los casos de MSI (estudios sugieren una mayor incidencia de otitis media en esta población) mediante la apertura del peñasco del hueso temporal. De forma excepcional podría ser necesaria la extracción del globo ocular, *peel-off* y disección de cara (Tabla 5).

7. SELECCIÓN DE CORTES PARA ESTUDIO MICROSCÓPICO

El estudio microscópico en toda autopsia pediátrica es fundamental porque la mayoría de las causas de muerte súbita a esa edad no pueden detectarse con el examen macroscópico exclusivamente. La patología infecciosa, tan prevalente entre las causas de muerte súbita en niños (ver capítulo 6), requiere de un estudio microscópico para su diagnóstico (salvo en casos de sepsis meningocócica fulminante con petequias y hemorragia suprarrenal) porque a simple vista pasa desapercibida. El muestreo ha de ser además suficientemente amplio para poder precisar la extensión de un proceso patológico y determinar si puede ser responsable de la muerte. Por otra parte, la muerte súbita inexplicada, correspondiente al síndrome de muerte súbita del lactante cuando ocurre de 0 a 12 meses de edad y durante el sueño, o la muerte súbita inesperada asociada a la epilepsia, por ejemplo, son diagnósticos de exclusión que requieren haber excluido otra posible causa de muerte tras un estudio histopatológico exhaustivo. El establecimiento de los tan necesarios criterios diagnósticos

de causa de muerte necesitan sustentarse en un protocolo detallado y selección de muestras para estudio microscópico de aplicación por todos los servicios de anatomía patológica involucrados en este tipo de muertes. No debemos olvidar tampoco la importancia de conservar tejidos en parafina para investigaciones futuras en este campo de la muerte súbita del que tan poco conocemos.

El protocolo de selección de muestras para estudio microscópico que presentamos a continuación (Tabla 6), tomando como base el protocolo de autopsia internacional estandarizado para el estudio de la muerte súbita del lactante⁽¹⁰⁾ ha sido consensuado por el Grupo de Trabajo de Patología Perinatal e Infantil de la Sociedad Española de Patología Forense (SEPAF).

8. RECOGIDA DE MUESTRAS EN EL HOSPITAL

Introducción

El presente protocolo de actuación y recogida de muestras se ha elaborado por médicos especialistas en Pediatría de la UCI pediátrica del Complejo Hospitalario B del Complejo Hospitalario de Navarra con el consenso de los médicos forenses del Instituto Navarro de Medicina Legal (INML) y el conocimiento y aprobación de la Juez Decana de los Juzgados de Instrucción de Pamplona.

El Complejo Hospitalario B del Hospital de Navarra es el centro de referencia de atención a pacientes pediátricos de Navarra y, por tanto, receptor de la mayor parte de casos graves y con riesgo vital. Dado que las muertes súbitas en edad pediátrica se consideran, como norma general, muertes sujetas a investigación judicial y que con no poca frecuencia, especialmente en los casos de la muerte súbita del lactante, el diagnóstico de la causa de la muerte se realiza por exclusión, se consideró muy adecuada la colaboración de la medicina asistencial y la pericial para alcanzar diagnósticos más precisos. Por otro

lado, es conocido que la precocidad en la toma de muestras mejora la calidad en la valoración e interpretación de los resultados post mórtem⁽²²⁾ y que especialmente en el campo bioquímico existe una importante limitación en cuanto a relacionar los hallazgos con la causa de muerte⁽²³⁻²⁷⁾.

El presente protocolo no será necesariamente de aplicación en su totalidad y siempre deberá adaptarse al caso concreto y al medio en el que se vaya a desarrollar (tubos de recogida de muestras, peculiaridades de funcionamiento...) pero en todo caso entendemos que puede ser útil como guía de actuación conjunta medicina asistencial-pericial con beneficio para ambas partes.

El protocolo se ha desarrollado en distintos epígrafes que pasamos a exponer.

Procedimiento

Todo niño, previamente sano, que llega a Urgencias de Pediatría fallecido o que, tras las maniobras de RCP, fallece, se considera que es una muerte sujeta a investigación judicial. En estos casos, como norma general se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Al ingreso del menor se debe tomar la temperatura central mediante toma de temperatura rectal del menor. *Comentario: tiene finalidad asistencial diagnóstica (hipotermia, hipertermia...) y forense (cálculo de data de muerte).*
- Avisar al Forense de Guardia a través del 112 lo que permite que la comunicación quede grabada. *Comentario: en nuestra Comunidad los avisos de fallecimientos de muertes sujetas a investigación judicial con ingreso hospitalario se realizan directamente al médico forense. El médico forense se encarga de comunicar el fallecimiento al Juez y al cuerpo policial competente, si no ha sido ya movilizado. En otras Comunidades la comunicación se suele hacer a la policía o directamente al Juzgado o Juez competente.*
- Si el menor es mayor de 2 años, avisar mediante llamada al 112 al Coordinador de Trasplantes

de Tejidos (los menores de 2 años están excluidos de la donación de tejidos). *Comentario: Navarra tiene establecido un sistema de donación de tejidos en muertes extrahospitalarias que no pueden ser donantes de órganos. El llamado modelo Pamplona ha sido objeto de diversas publicaciones científicas⁽²⁸⁾.*

- Recoger muestras biológicas forenses, clínicas y necesarias para ser incluido en protocolo de trasplante de tejidos, útiles en todo caso para determinar la causa de muerte. *Comentario: con criterio general en Urgencias/UCIP se realizará la toma de muestras: sangre, orina, LCR, aspirado nasofaríngeo y endotraqueal, frotis nasofaríngeo y biopsias. Es muy importante conocer el método y la vía de extracción de las distintas muestras para poder interpretar adecuadamente los hallazgos post mórtem.*
- Realizar pruebas radiológicas. *Comentario: en España son pocos los IMLs que tienen equipos radiológicos a su disposición para realizar radiología simple y ninguno tiene TC en sus instalaciones. Dado que las pruebas de imagen previas a la autopsia se consideran necesarias con el fin de descartar lesiones traumáticas⁽²⁹⁾ y que la sensibilidad de la TC es mayor que la radiología simple⁽³⁰⁾. Este paso del protocolo se considera muy útil para el diagnóstico definido de la causa de muerte y para la toma de decisiones en la proyección por parte del médico forense.*
- Trasladado al Servicio de Patología del INML. *Comentario: en Navarra el Servicio de Patología del INML esta en recinto hospitalario por fuera del Complejo Hospitalario B por lo que el traslado del cadáver se realiza, siguiendo la normativa de sanidad mortuoria, en furgón fúnebre movilizado a través del 112 tras aviso del facultativo asistencial o médico forense.*

Recogida de muestras

Como se ha señalado en el epígrafe anterior, la recogida de muestras con criterio general se realiza lo antes posible, en urgencias o en la UCIP, y por el pediatra responsable del paciente.

- **Sangre:** Se extrae la máxima cantidad posible (16,5 ml como mínimo), de vía central o por punción intracardiaca, con la siguiente finalidad.
 - Si es susceptible de ser donante de tejidos (DT) (niños mayores de 2 años) para grupo y Rh en tubo de EDTA (morado) – 2 ml.
 - 5 ml con EDTA para congelar a -80°C por si fuera necesario realizar estudios genéticos.
 - Para estudio microbiológico, útil tanto para estudio etiológico como para estudio pre-trasplante:
 - Serologías: tubo tapón mostaza – 4,5 ml (para las serologías habituales).
 - Hemocultivo – 1-3 ml en tubo de hemocultivo.
 - Para estudio toxicológico se recogen 2 tubos de tapón gris con FNa (conservante) y OxK (anticoagulante) de 4 ml cada uno.
 - Para estudio metabólico (acilcarnitinas), unas gotas de sangre recogida en papel de filtro.
- **Orina:** se extrae la máxima cantidad por sondaje o punción suprapúbica (mínimo 25 ml):
 - 5 ml en tubo/bote estéril para estudio microbiológico (urocultivo y antígenos de CMV).
 - 10 ml en tubo/bote estéril para estudio toxicológico.
 - 10 ml en tubo/bote estéril para estudio metabólico.
- **LCR:** extracción por punción intraventricular si es posible dada la edad del menor sino se hará mediante punción en la cisterna magna (entre los hemisferios cerebelosos) con aguja larga desde la parte posterior del cuello. Se coloca al cuerpo en decúbito prono y se inserta la aguja en la línea media bajo la base del hueso occipital y dirigida levemente hacia arriba⁽³¹⁾.
 - 4 ml en tubo de LCR para estudio metabólico.
 - 4 ml en tubo de LCR para estudio microbiológico (PCR VHS-I, PCR VHS-II, PCR enterovirus y cultivo LCR).
- **Aspirado nasofaríngeo y endotraqueal** mediante tubo viral-pack (hisopo + medio) si la muestra es escasa o se va a tardar en procesar y en tubo colector con sistema de aspiración (BAS), si la muestra es abundante y se va a procesar de inmediato (PCR virus respiratorios).
 - **Frotis nasofaríngeo** mediante torunda estéril en tubo con medio.
 - **Biopsias:** a realizar por el pediatra de Urgencias/UCIP, convenientemente instruido por el cirujano pediátrico, en las primeras 1-3 horas tras el fallecimiento del menor.
 - **Biopsia cutánea:** 3 mm² x 1 cm de profundidad, sin grasa. Conservar en medio de HAM (tubos en nevera UCIP) a temperatura ambiente.
 - **Biopsia muscular:** 100-300 mg (1x1 cm aproximadamente): dividir la muestra en medio estéril en dos partes iguales, colocando una porción en tubo colector y enviar al ultracongelador (-70°C) del Laboratorio Central y la segunda mitad conservarla en frío (4°C frigorífico UCIP). De esta, debe ser conservado un fragmento de 1 mm x 5 mm en tubo especial para microscopía electrónica (ME) refrigerado hasta ser utilizado y el resto se debe conservar envuelto en gasa húmeda con suero fisiológico en tubo colector.
 - **Biopsia hepática:** 300 mg por punción directa debajo del reborde costal derecho por punción transcutánea con trocar que se coloca en un tubo colector y se ultracongela a -70° C.

Conservación y envío de muestras

Es muy importante que, una vez recogidas las muestras, en función del tipo de analítica se establezca un método de conservación y un destino final, acreditando en el caso de las muestras forenses una adecuada custodia mediante el pertinente documento. El procedimiento que se sigue en nuestro caso es:

- Se remiten al laboratorio de bioquímica del centro para su custodia y/o estudio:
 - Para refrigerar:
 - Para ser DT: 1 tubo morado grupo y Rh en tubo de EDTA (morado) – 2 ml.

- Para diagnóstico etiológico y para ser DT: 1 tubo mostaza.
- Para ser recogidas por el forense: 2 tubos grises + 1 tubo de orina (*no exime de recoger muestras en autopsia. Se entregan por el laboratorio al médico forense con orden judicial y tras cumplimentar el correspondiente documento de cadena de custodia*).
- Para conservar a temperatura ambiente: sangre en papel de filtro.
- Para ultracongelar: avisar al Médico de Guardia de Análisis Clínicos para recoger y guardar la muestra a -70°C, bien identificadas, hasta que sean recogidas por el pediatra para ser enviadas al laboratorio de referencia.
 - 1 tubo de LCR
 - 1 tubo de orina
 - Biopsia muscular: en tubo colector (directamente, sin gasa húmeda).
 - Biopsia hepática: en tubo colector, igual que la muscular.
- A microbiología:
 - 1 frasco de hemocultivo.
 - 1 tubo de orina.
 - 1 torunda.
 - 1 tubo de viral-pack.
- A la UCIP:
 - Biopsia cutánea: mantener en medio de HAM que está disponible en nuestro caso en el servicio de genética (es necesario disponer de tubos con el medio, refrigerados, con reposición periódica ya que tiene fecha de caducidad) a temperatura ambiente identificada, hasta que tenga lugar el envío al laboratorio de referencia para estudios metabólicos. Es necesario cambiar el medio de HAM cada 48 horas hasta que se realice el envío.
 - Biopsia muscular: conservar en nevera (4°C) dos muestras, hasta que puedan ser procesadas por patólogo. Una, en tubo especial (en nevera de UCIP), para microscopía electrónica. La de mayor tamaño, envuelta en gasa húmeda en SSF, en tubo colector.

Pruebas de imagen

El menor es trasladado envuelto en una sábana-sudario al Servicio de Radiología donde se practican los estudios radiológicos; serie ósea y Pan-TC.

Información y preguntas

La recogida de información fiable es fundamental para establecer un determinado diagnóstico etiológico. Cuando el menor es trasladado al centro hospitalario, los padres o los cuidadores se trasladan con él y es bueno que cuanto antes se recupere información sobre las circunstancias del fallecimiento. En el guión de preguntas se incluyen las siguientes⁽³²⁾:

- Datos personales del niño fallecido: nombre y apellidos, dirección, teléfono, población, fecha de nacimiento.
- Hora en la que es seguro que estaba vivo.
- Hora en la que fue hallado muerto.
- Antecedentes familiares: muerte súbita, enfermedades hereditarias...
- Antecedentes personales: prematuridad, antecedentes obstétricos, apneas, cianosis, hipotonía, vómitos, ingresos previos...
- Enfermedad actual: síntomas previos (muco-sidad nasal, GEA, fiebre...).
- Medicación, si la tomaba: nombre y dosis.
- Alimentación: lactancia materna, artificial o mixta.
- Tabaquismo durante el embarazo.
- Uso indebido de drogas durante el embarazo.
- Exposición a tabaquismo pasivo.
- Postura en la que fue encontrado.
- Última toma: hora, tipo y cantidad.
- Presencia de restos de leche en boca, nariz...
- Lugar en el que se encontraba: domicilio, guardería, cuna, cochecito...
- Si estaba cubierto por la ropa de la cuna o no.
- Maniobras de RCP realizadas, hora de inicio y duración, medicación administrada.

TABLA 1. Protocolo de levantamiento de cadáver en la muerte súbita infantil.

Número de caso IML:	Sí	No	No exam
JUZGADO			
PROCEDIMIENTO			
NOMBRE			
EDAD			
SEXO			
FECHA NACIMIENTO			
GRUPO ÉTNICO			
I. DATOS DE LA MUERTE SÚBITA			
Mes			
Día			
Hora			
Datos acerca de la notificación			
Personal médico de emergencias			
Policía Judicial			
Cuerpos y Fuerza Seguridad del Estado			
Familiares y/o testigos relacionados			
Desconocidos			
Dirección del lugar de los hechos			
Condiciones en que el niño fue encontrado muerto			
Condiciones en que el niño fue encontrado inconsciente			
Datos acerca del lugar de los hechos			
Domicilio			
Guardería			
Otros			
Hospital			
Hospital transporte realizado por:			
Muerte en el lugar de los hechos			
Muerte en el Servicio de Urgencias:			
- Ingresar cadáver			
- En reanimación			
- En planta			
Muerte en el transcurso traslado a centro sanitario			
Muerte durante aplicación medidas terapéuticas			
Cuidados sanitarios proporcionados al niño			
Historial clínico			
Sin antecedentes sanitarios			
Antecedentes patológicos médicos			
Datos recabados a través de:			
- Médico-pediatra			
- Otros profesionales sanitarios			
- La familia			
- Otros			

TABLA 1. (Continuación) Protocolo de levantamiento de cadáver en la muerte súbita infantil.

	Sí	No	No exam
II. LEVANTAMIENTO DE CADÁVER E INSPECCIÓN OCULAR EN EL LUGAR DE LOS HECHOS			
Día			
Hora			
Datos recabados referentes al domicilio			
Evidencia de abuso de alcohol en familiares			
Evidencia de consumo de drogas de abuso en la familia			
La policía ha recibido llamadas de ese domicilio en el pasado			
Contactos previos con los servicios sociales			
Historial documentado de maltrato			
Olores anormales domicilio			
Humo en domicilio			
Humedad en domicilio			
Agua estancada en domicilio			
Mascotas en domicilio			
Tipo de domicilio			
Agua potable			
Número de habitaciones			
Orientación			
Ventilación			
Espesor de la paredes (aislamiento)			
Localización cuna/cama			
Localización fuentes de calefacción/refrigeración:			
- Eléctrica			
- Gas			
- Otras			
Número de personas mayores 18 años			
Número de personas menores 18 años			
Número de personas fumadoras/tienen cuidado al fumar			
Número de personas fumadoras/cigarrillos día			
Datos referentes al niño			
Niño duerme en:			
- Cuna			
- Cama			
- Cochecito/sillita			
Niño duerme solo			
Niño duerme con otras personas			
Posición de la cara cuando fue encontrado:			
- Hacia la izquierda			
- Hacia la derecha			
- Boca abajo			
- Boca arriba			
- Nariz, boca cubierta u obstruida			
- Desconocida			

TABLA 1. (Continuación) Protocolo de levantamiento de cadáver en la muerte súbita infantil.

	Sí	No	No exam
Datos referentes al niño (continuación)			
Fenómenos cadavéricos cuando fue encontrado: - Ninguno - Livideces - Rigidez - Frialdad - Deshidratación - Otros			
Dormía con la cara apoyada en la almohada			
Aparatos funcionando en habitación: - Calefactores - Radiadores - Estufas - Refrigeración			
Datos referentes al cadáver en el levantamiento			
Situación del cadáver: - Cuna - Camas padres (compartida o solo) - Cochecito/sillita - Sofá - Otros			
Posición del cadáver - En decúbito supino - En decúbito prono - En decúbito lateral - Otras			
Temperatura rectal			
Temperatura ambiental			
Fenómenos cadavéricos: - Ninguno - Livideces - Rigidez - Frialdad - Deshidratación			
Fecha última comida			
Tipo de la última comida			
Cantidad y ropa que lleva el cadáver			
Cantidad y ropa de abrigo en cuna o cama			
Existencia de medicamentos en habitación			
Sospecha de malos tratos			
Sospecha sofocación o asfixia			
Maniobras de reanimación: - Padres - Servicio de emergencias - Otros			
Reportaje fotográfico y/o esquema del lugar de los hechos			
Recogida de evidencias (tipo)			
Causa probable de la muerte, - MSI - Sospecha muerte violenta			

TABLA 1. (Continuación) Protocolo de levantamiento de cadáver en la muerte súbita infantil.

	Sí	No	No exam
III. ANTECEDENTES MÉDICOS DEL FALLECIDO			
Historial médico			
Problemas durante el parto			
Nacimiento:			
- En hospital			
- En domicilio			
Enfermedades maternas o complicaciones durante el embarazo			
Número de visitas prenatales			
Anomalías congénitas			
Lactancia natural			
Lactancia artificial			
Parto múltiple			
Peso/talla al nacer:			
Edad gestacional:			
Hospitalización del niño en las dos semanas posteriores al nacimiento			
Visitas a urgencias en ese periodo			
Ganancia ponderal normal			
Exposición a enfermedades contagiosas dos últimas semanas			
Otras enfermedades en las dos últimas semanas			
Somnolencia en las últimas 48 horas			
Irritabilidad en las últimas 48 horas			
Llanto excesivo en las últimas 48 horas			
Cambios apetito en las últimas 48 horas			
Vómitos o episodios de atragantamiento en las últimas 48 horas			
Fiebre o sudor excesivo en las últimas 48 horas			
Diarrea o cambios en las deposiciones en las últimas 48 horas			
Antecedentes de insuficiencia respiratoria, apnea o cianosis en las últimas 48 horas			
Vacunaciones en las últimas 72 horas			
IV. ANTECEDENTES MATERNOS			
Estado civil			
Nivel educativo			
Actividad laboral			
Hábitos tóxicos:			
- Tabaco			
- Alcohol			
- Drogas ONMENT			
Antecedentes patológicos de la madre (especificar)			
Antecedentes patológicos familiares (especificar)			
Breve explicación acerca del acontecimiento de MSI (indicar quien lo relata):			
.....			
.....			
.....			

TABLA 2. Protocolo de recogida de datos perinatales en la muerte súbita infantil.

	Sí	No	No exam
NOMBRE			
FECHA NACIMIENTO			
I. EMBARAZO			
Edad gestacional			
Embarazo espontáneo/Técnica de reproducción asistida			
Control de embarazo (a partir de qué mes)			
Grupo sanguíneo/Rh (madre)			
Embarazo normal			
Embarazo patológico (causa)			
Numero de gestaciones previas			
Tiempo entre gestaciones sucesivas			
Abortos anteriores			
II. PARTO			
Domicilio			
Hospital			
Único			
Múltiple			
Presentación cefálica			
Podálica			
Nalgas			
Cesárea			
Amniorrexis espontánea			
Amniorrexis provocada			
Horas de bolsa rota:			
SGB (estreptococo del grupo B)			
Amnionitis			
III. PERINATAL			
Peso nacimiento:			
Talla:			
Perímetro craneal:			
Apgar 1'			
Apgar 5'			
Reanimación			
Grupo sanguíneo/Rh:			
IV. PERIODO NEONATAL Y POSTNATAL			
Lactancia:			
- Natural			
- Artificial			
- Mixta			
Vacunaciones			
Fecha última vacunación			
Comportamiento tranquilo			
Comportamiento nervioso			
Llanto:			
- Fuerte			
- Normal			
- Débil			

TABLA 2. (Continuación) Protocolo de recogida de datos perinatales en la muerte súbita infantil.

	Sí	No	No exam
IV. PERIODO NEONATAL Y POSTNATAL (continuación)			
Posición normal del niño:			
- Decúbito supino			
- Decúbito prono			
Sueño:			
- Tranquilo			
- Excitado			
- Con llanto			
Compartía cama con los padres			
Dormía en habitación con los padres			
Sudoración durante el sueño:			
- Poca			
- Importante			
Uso de chupete			
Atención pediátrica			
Hospitalizaciones previas			
V. SITUACIÓN SOCIOFAMILIAR			
Domicilio:			
- Bueno			
- Normal			
- Malo			
Nivel social:			
- Alto			
- Medio			
- Bajo			
Población			
Nacionalidad y etnia			
Edad del padre			
Edad de la madre			
Profesión padre			
Profesión madre			
VI. DATOS DE LA MADRE			
Estado civil:			
- Casada			
- Soltera			
- Divorciada/separada			
- Otro			
Nivel de instrucción:			
- Elemental			
- Medio			
- Universitario			
Consumo de tabaco habitualmente (cantidad/día)			
Consumo de alcohol habitualmente (cantidad/día)			
Consumo de drogas habitualmente			
Consumo de tabaco en embarazo (cantidad/día)			
Consumo de alcohol en embarazo (cantidad/día)			
Consumo de drogas en embarazo (cantidad/día)			
Antecedentes patológicos HIV +			
Otras infecciones			
Otros antecedentes patológicos			

TABLA 2. (Continuación) Protocolo de recogida de datos perinatales en la muerte súbita infantil.

	Sí	No	No exam
VII. DATOS DEL PADRE			
Nivel de instrucción: - Elemental - Medio - Universitario			
Peso			
Consumo de tabaco habitualmente (cantidad/día)			
Consumo de alcohol habitualmente (cantidad/día)			
Consumo de drogas habitualmente (enumerar)			
Antecedentes patológicos HIV +			
Otras infecciones			
Otros antecedentes patológicos			
VIII. ANTECEDENTES FAMILIARES			
Muerte súbita infantil			
Antecedentes de muerte súbita			
Enfermedades congénitas y hereditarias (especificar)			
EXPLICACIÓN ACERCA DEL ACONTECIMIENTO DE MSI			
(indicar quién lo relata):			

TABLA 3. Examen externo del cadáver.

	Sí	No	No exam
I. EXAMEN EXTERNO			
Fecha y hora de la autopsia			
Sexo			
Raza			
Rigor mortis: distribución			
Livor mortis: distribución y si están fijas			
II. PESOS Y MEDIDAS			
Peso corporal			
Longitud total (cráneo-talón)			
Perímetro cefálico (occipito-frontal)			
Perímetro torácico (por mamilas)			
Perímetro abdominal (por ombligo)			
III. ASPECTO GENERAL/DESARROLLO			
Desarrollo normal			
Estado de nutrición: - Normal - Pobre - Obeso			

TABLA 3. (Continuación) Examen externo del cadáver.

	Sí	No	No exam
III. ASPECTO GENERAL/DESARROLLO (Continuación)			
Hidratación (pliegue cutáneo, fontanelas, ojos, lengua):			
- Normal			
- Deshidratado			
- Edematoso			
Palidez			
Cianosis acra			
IV. CABEZA			
Configuración normal			
Cuero cabelludo y pelo normal			
Consistencia ósea normal			
Otros			
V. EVIDENCIA DE TRAUMA			
Hematomas			
Laceraciones			
Abrasiones			
Quemaduras			
Otros			
VI. INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS			
Cicatrices			
Otros			
VII. EVIDENCIA DE RESUCITACIÓN			
Marcas faciales			
Abrasiones en labios			
Equimosis torácicas			
Ventosas de ECG			
Marcas de desfibrilador			
Venopunturas			
Otros			
VIII. ANOMALÍAS CONGÉNITAS			
Externas			
IX. PARTES BLANDAS			
Ictericia			
Petequias			
Rash			
Marcas de nacimiento			
Otras alteraciones			
X. OJOS			
Color			
Cataratas			
Posición anormal			
Ictericia			
Conjuntiva anormal			
Petequias			
Otras alteraciones			

TABLA 3. (Continuación) Examen externo del cadáver.

	Sí	No	No exam
XI. OREJAS			
Implantación baja			
Rotación anormal			
Otras alteraciones			
XII. NARIZ			
Presencia de secreciones			
Configuración anormal			
Desviación del tabique			
Atresia coana derecha			
Atresia coana izquierda			
Otras alteraciones			
XIII. BOCA			
Flemas, vómitos, secreciones			
Frenillo labial anormal			
Presencia de dientes:			
- Número arriba			
- Número abajo			
XIV. LENGUA			
Anormalmente larga			
Frenillo anormal			
Otras alteraciones			
XV. PALADAR			
Hendido			
Arco prominente			
Otras alteraciones			
XVI. MANDÍBULA			
Micrognatia			
Otras alteraciones			
XVII. CUELLO			
Anormal			
XVIII. TÓRAX			
Anormal			
XIX. ABDOMEN			
Distendido			
Ombbligo anormal			
Hernias			
Otras lesiones			
XX. GENITALES EXTERNOS anormales			
XXI. ANO anormal			
XXII. EXTREMIDADES anormales			

TABLA 4.1. Toma de muestras para análisis microbiológicos y genéticos.

Tipo de muestra	Cantidad	Tipo de análisis a realizar	Envase o medio a utilizar
Hisopo nasofaríngeo ¹	2 hisopos	Bacteriología	Medio de transporte para bacteriología (Amies)
		Virología	Medio de transporte viral
Sangre (periférica) ²	1 ml	Bacteriología (sólo cultivo)	Tubo con SPS/citrato sódico
	> 1 ml	Bacteriología (sólo cultivo)	Frasco de hemocultivo de aerobios (opcional)
	3-5 ml	Microbiología: (molecular y virología) Genético de cardiopatías familiares	Con EDTA
Suero	2-3 ml de sangre total	Serología y análisis antigénicos	Sedimentar y centrifugar la sangre en tubo con activador del coágulo o tubo estéril: Envío de suero ya separado
Hisopo traqueo bronquial	2 hisopos	Bacteriología	Medio de transporte para bacteriología (Amies)
		Virología	Medio de transporte viral
Pulmón	1 cm ³	Bacteriología	Tubo/frasco estéril
	1 cm ³	Virología	Frasco/tubo estéril con solución fisiológica
Bazo	1 cm ³	Bacteriología y congelación	En frasco/tubo estéril
Cerebro, miocardio, hígado, riñón	1 cm ³	Bacteriología y congelación para estudios moleculares	En frasco/tubo estéril
Orina	1 ml	Bacteriología	En frasco estéril
Heces	2 ml	Bacteriología	En frasco estéril o medio Cary-Blair
		Virología	Medio de transporte viral
LCR	≥ 1 ml	Bacteriología y virología	Tubo estéril

¹Si existen antecedentes de faringitis o se observa irritación en faringe, adicionalmente se tomará exudado faríngeo con 2 hisopos, uno de ellos en medio de transporte de bacteriología (Amies) y otro con medio de transporte viral.

²Las muestras de sangre que se tomen para microbiología deberán ser preferentemente de origen periférico, salvo en lactantes y niños pequeños donde esto no sea posible, y se tome sangre cardíaca tras abrir el saco pericárdico. Si el transporte desde el lugar de la toma de muestra hasta el laboratorio de análisis no es inmediato, para el hemocultivo se recomienda el empleo de tubos con SPS (polianaetol sulfonato sódico) o, en su defecto, con citrato sódico como anticoagulante, que se pueden complementar con frascos de hemocultivo, ya que el empleo exclusivo de éstos puede facilitar el sobrecrecimiento de contaminantes, que impida la obtención de resultados concluyentes.

TABLA 4.2. Toma de muestras para análisis toxicológicos y bioquímicos.

Tipo de muestra	Cantidad	Tipo de análisis a realizar	Envase o medio a utilizar
Pelo	Mechón de 7 mm de grosor	Toxicología	Envuelto en sobre de papel, marcando el extremo proximal y el distal. Conservar refrigerada
Sangre periférica	1,5 ml (lactantes) 3 ml (adolescentes)	Toxicología	Tubo con fluoruro sódico y oxalato potásico
Sangre cardiaca	1,5 ml (lactantes) 3 ml (adolescentes)	Toxicología	Tubo con fluoruro sódico y oxalato potásico
Orina	10 ml	Toxicología	Tubo limpio sin conservantes
Bilis (en ausencia de orina) o hígado	≥ 2 ml	Toxicología	Frasco limpio sin conservantes
Contenido gástrico	La totalidad	Toxicología	Frasco limpio sin aditivos
Humor vítreo	≥ 1 ml	Toxicología	Tubo limpio sin conservantes
		Bioquímica (prioritario en lactantes)	

TABLA 4.3. Toma de muestras para análisis metabólicos.

Tipo de muestra	Cantidad	Tipo de análisis a realizar	Envase o medio a utilizar	Observaciones
Piel	1 cm ²	Estudio de metabolopatías	Frasco estéril con solución de Ham o equivalente para cultivo celular	Recogida en condiciones de esterilidad, previa desinfección de la piel
Sangre	5 gotas	Estudio de metabolopatías	En tarjeta de cartón (Guthrie card)	
Orina	> 2 ml	Estudio de metabolopatías	Tubo limpio sin conservantes	

¹Sólo se tomará cuando exista garantía de que el análisis se va a efectuar de forma rápida. Se recomienda conservar a Tª ambiente hasta 48 horas. Para una conservación más larga refrigerar, nunca congelar.

TABLA 5. Examen interno.

	Sí	No	No exam
II. EXAMEN INTERNO			
Espesor del tejido subcutáneo 1 cm por debajo ombligo			
Enfisema subcutáneo			
Situs inversus			
II. CAVIDADES PLEURALES anormales			
Derrame, describir si existe			
- Derecho (ml)			
- Izquierdo (ml)			
Adherencias, otras alteraciones			
III. CAVIDAD PERICÁRDICA anormal			
Derrame, describir si existe (ml)			
Otras alteraciones			
IV. CAVIDAD PERITONEAL anormal			
Derrame, describir si existe			
V. RETROPERITONEO anormal			
VI. PETEQUIAS (indicar si dorsal o ventral)			
Pleura parietal			
- Derecha			
- Izquierda			
Pleura visceral			
- Derecha			
- Izquierda			
Pericardio			
Epicardio			
Timo			
Peritoneo parietal			
Peritoneo visceral			
VII. OBSTRUCCIÓN VÍAS AÉREAS SUPERIORES			
Cuerpo extraño			
Tapones de moco			
Otros			
VIII. HEMORRAGIA EN PARTES BLANDAS DEL CUELLO			
IX. HUESO HIOIDES anormal			

TABLA 6. Muestreo recomendado para el estudio microscópico.

	Siempre	Opcional
PIEL		X
TIMO	X	
GLÁNDULA SALIVAL	X	
AMÍGDALA	X	
LARINGE: - Epiglotis, vertical (con raíz de lengua)	X	
TRÁQUEA - Corte transverso con glándula tiroides - Tercio medio	X X	
BRONQUIOS con GL de carina	X	
PULMONES: total 9 - Un bloque de LSD, LMD y LSI, respectivamente - Dos bloques de cada uno de los lóbulos inferiores - Hilios D y I	X X X	
CORAZÓN: - En sentido transversal de tercio medio (ambos ventrículos y tabique interventricular) - En sentido longitudinal bloque de la unión AV posterior de ambos ventrículos con velo posterior de mitral y tricúspide, respectivamente - Sistema de conducción (nodo SA, nodo AV, His y ramas) - Coronarias	X X X X	
DIAFRAGMA + MÚSCULO PSOAS	X	
TUBO DIGESTIVO: - Esófago proximal (con transición faringe-esófago) - Esófago medio y cardias - Cuerpo gástrico y píloro - Bloque con varios tramos de intestino delgado - Bloque con ciego y apéndice - Bloque con varias secciones del colon	X X X X X X	
MESENTERIO	X	
HÍGADO: Una sección de cada lóbulo en el mismo bloque	X	
VESÍCULA BILIAR		X
PÁNCREAS: cabeza con duodeno + cuerpo + cola en un bloque	X	
BAZO	X	
RIÑÓN Y SUPRARRENAL Cada riñón en un bloque con la suprarrenal del mismo lado	X	
VEJIGA		X
GENITALES		X
UNIÓN COSTO-CONDRA CUERPO VERTEBRAL	X	X

TABLA 6. (Continuación) Muestreo recomendado para el estudio microscópico.

	Siempre	Opcional
SISTEMA NERVIOSO:		
- Circunvolución frontal media		X
- Sustancia blanca frontal periventricular		X
- Lóbulo frontal (corteza cingular con cuerpo caloso)	X	
- Estriado anterior (cabeza caudado + putamen)		X
- Ganglios basales (caudado y lenticular)		X
- Tálamo	X	
- Hipocampo	X	
- Corteza parietal		X
- Esplenio de cuerpo caloso		X
- Corteza calcarina	X	
- Mesencéfalo		X
- Protuberancia	X	
- Bulbo completo (tres-cuatro secciones que incluyan el núcleo arcuato en sus tres niveles)	X	
- Cerebelo (corteza)	X	
- Cerebelo (dentado)		X
- Médula cervical	X	
- Duramadre		X
- Médula espinal torácica y lumbar		X
- Globo ocular con nervio óptico		X

BIBLIOGRAFÍA

1. Estatutos de la Sociedad Española de Patología Forense (SEPAF). Disponible en: <http://www.sepaf.net/78.net>.
2. Lucena Romero J. Protocolo de estudio multidisciplinario: epidemiológico, clínico, patológico y médico-legal en casos de muerte súbita infantil. Síndrome de la muerte súbita del lactante (SMSL) (Libro Blanco). Madrid: Ergon; 1996. p. 181-5.
3. Camarasa Piquer F (coord.). Síndrome de la MS del Lactante. Libro Blanco (2ª edición). Grupo de Trabajo para el Estudio y Prevención de la Muerte Súbita Infantil de la Asociación Española de Pediatría (GEPMSI de la AEP). 2003. p. 188-90. Disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/libro_blanco_SMSL_completo.pdf.
4. Aguilera B, Suárez Mier MP. La importancia de la investigación del lugar de la muerte y de la entrevista familiar en casos de muerte súbita e inesperada del lactante. Cuadernos de Medicina Forense. 2002; 30: 33-8.
5. Bass M, Kravath RE, Glass L. Death scene investigation in sudden infant death. N Engl Med. 1986; 315: 100-5.
6. Byard RW, Sawaguchi T. Sudden infant death syndrome or murder? Scand J Forensic Sci. 2008; 14: 14-6.
7. Findeisen M, Vennemann M, Brinkmann B, Ortman C, Rose I, Kopcke W, et al. German study on sudden infant death (Gesid): design, epidemiological and pathological profile. Int J Legal Med. 2004; 118: 163-9.
8. Iyasu S, Hanzlick R, Rowley D, Willinger M. Proceedings of "Workshop on Guidelines for Scene Investigation of Sudden Unexplained Infant Deaths". J Forensic Sci. 1994; 39: 1126-36.
9. Missouri Department of Social Services. Scene investigation guide for sudden, unexplained deaths of infants. Jefferson City, MO: Missouri Department of Social Services, Missouri Child Fatality Review Project.
10. Krous HF, Byard RW. Internacional Standardized Autopsy Protocol for Sudden Unexpected Infant Death. En: Byard RW, Krous HF, eds. Appendix I

- Sudden Infant Death Syndrome. Problems, progress and possibilities. London: Arnold; 2001. p. 319-33.
11. Byard RW. Apendix IV. International standardized autopsy protocol. En: Byard RW, eds. Sudden death in the young. 3rd ed. Cambridge University Press; 2010. p. 649-55.
 12. Cohen MC. Sudden infant death syndrome: post mortem investigation and risk factors. En: Jamieson A, Moenssens A, eds. Wiley Encyclopaedia in Forensic Sciences. DOI: 10.1002/9780470061589.fsa105
 13. BOE 19 mayo 2010. Número 122, sec. I. Pág. 43476-43480. Orden jus/1291/2010, de 13 de mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Subsección 4.ª Estudios microbiológicos en casos de muerte de etiología no aclarada.
 14. Fernández-Rodríguez (coordinador), Alberola J, Cohen MC. Análisis microbiológico post-mortem. Procedimientos en Microbiología Clínica nº43. SEIMC. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2012. Disponible en: <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia>
 15. Cohen M. Fetal, perinatal and infant autopsies. En: Burton J, Rutty G, eds. The hospital autopsy. A manual of fundamental autopsy practice. Third Edition. London: Hodder Arnold Publication; 2010. p. 184-202.
 16. Prtak L, Al-Adnani M, Fenton P, Kudesia G, Cohen MC. Diagnostic contribution of bacteriology and virology in sudden unexpected death in infancy. Arch Dis Child. 2010; 95: 371-6.
 17. Kennedy H, Baroness QC. Sudden unexpected death in infancy. (RCPath and RCPCH Publication) (Internet). London. (published 2004). Disponible en: <http://www.rcpath.org/resources/pdf/SUDI%20report%20for%20web.pdf>
 18. Gilbert-Barness E, Debich-Spicer DE. Handbook of pediatric autopsy pathology. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2005.
 19. Ridgway EJ, Harvey DJ. Microbiology of the autopsy. En: Burton J, Rutty G, eds. The hospital autopsy. A manual of fundamental autopsy practice. Third ed. London: Hodder Arnold; 2010.
 20. Bajanowski T, Vege A, Byard RW, et al. Sudden infant death syndrome (SIDS)—Standardised investigations and classification: Recommendations. Forensic Sci Int. 2007; 165: 129-43.
 21. SOFT/AAFS Forensic Toxicology Laboratory Guidelines – 2006.
 22. Teijeira R. Aspectos legales de la atención toxicológica. Anales Sis San Navarra. 2003; 26(Suppl. 1): 275-80.
 23. Coe J. Postmortem chemistry update. Emphasis on forensic application. Am J Forensic Med Pathol. 1993; 14: 91-117.
 24. Maeda H, Zhu BL, Ishikawa T, Quan L, Michiue T. Significance of post-mortem biochemistry in determining the cause of death. Leg Med (Tokyo). 2009; 11 (Suppl 1): S46-9.
 25. Maeda H, Ishikawa T, Michiue T. Forensic biochemistry for functional investigation of death: concept and practical application. Leg Med (Tokyo). 2011; 13: 55-67.
 26. Palmiere C, Mangin P. Postmortem chemistry update part I. Int J Legal Med. 2012; 126: 187-98.
 27. Palmiere C, Mangin P. Postmortem chemistry update part II. Int J Legal Med. 2012; 126: 199-215.
 28. Maraví Poma E, Martín Montero A, Maraví Aznar E, Arenaz Erburu, Rodríguez Ferro F, Maraví Aznar A, et al and The Virgen del Camino Hospital Tissue Transplant Working Group. Tissue donation in a Referred Hospital and in an Outside Hospital. The Pamplona Model. Adv Tissue Banking. 2002; 6: 57-85.
 29. Council of Europe. Recommendation nº R (99) 3 on the harmonisation of medico-legal autopsy rules and its explanatory memorandum. Forensic Sci Int. 2000; 111: 5-29.
 30. Brogdon BG. Scope of forensic radiology. En: Brogdon BG, editor. Forensic radiology. Boca Raton: CRC Press; 1998. p. 35-52.
 31. Waters BL. Autopsy microbiology. En: Ludwig J, Handbook of Autopsy Practice, 3rd ed. New Jersey: Human Press; 2002. p. 101-5.
 32. Covington T, Hinnen R, Walz D, O'Neal B, Geiselhart R, Tomashek K, et al. Chapter 4. Interviewing and Investigative Data Collection. Family-Caregivers-Healthcare Providers. CDC Sudden, unexplained infant death investigation. Disponible en: http://www.cdc.gov/sids/PDF/SUIDManual/Chapter4_tag508.pdf (acceso el 4-5-12).