

Andrés Selva Orellana
José A. Garrido Muñoz
Juan M. Segura Sánchez
Teresa González Serrano
Eduardo Solís García

Hospital Infanta Margarita
Servicio de Anatomía Patológica

Correspondencia:

Hospital Infanta Margarita
Avda. Góngora s/n
14940 Cabra - Córdoba, España.

Tel: +34 647 634 583

Fax: +34 957 021 322

E-mail:

andres.selva.sspa@juntadeandalucia.es

Seguridad y salud laboral en autopsias

Se presenta el resultado del análisis de las condiciones de trabajo de patólogos y técnicos de anatomía patológica, durante la realización de autopsias. El estudio se ha llevado a cabo analizando cada una de las etapas del proceso de la autopsia en el Hospital Infanta Margarita de Cabra, e identificando y valorando los peligros y riesgos ligados a cada fase. Entre los resultados obtenidos se han identificado riesgos higiénicos, ergonómicos y de seguridad, destacando entre ellos el riesgo biológico por la gravedad de sus consecuencias, los diversos peligros que lo originan y su continua presencia durante la autopsia. Para cada peligro se indican las medidas preventivas a adoptar, y se detallan las características que deben cumplir los equipos de protección individual necesarios.

Palabras clave: autopsias; salud laboral; peligros; riesgo biológico

INTRODUCCIÓN

En los servicios de anatomía patológica, la autopsia es uno de los procesos críticos desde el punto de vista de la seguridad y salud. Durante la realización de las necropsias, patólogos, técnicos y personal subalterno están expuestos a diversos riesgos, como caídas al mismo nivel, sobreesfuerzos, cortes con herramientas, contactos eléctricos, agentes químicos, radiaciones y riesgos biológicos.

Es el riesgo biológico, debido a los numerosos peligros que lo originan y a la gravedad de sus consecuencias, uno de los que mayor nivel de riesgo origina. Entre los primeros casos conocidos de infecciones fatales durante la realización de autopsias, se encuentra el del médico vienés Kolletcka, quien tras cortarse una mano padeció una septicemia estreptocócica que le llevó a la muerte. Actualmente se pueden contraer enfermedades ocasionadas por patógenos como el *Mycobacterium tuberculosis*, virus de inmunodeficiencia humana, virus de la hepatitis... . Por tanto es absolutamente necesario, que las salas de autopsias reúnan las características adecuadas, y que el personal que interviene en esta tarea, conozca y aplique correctamente las medidas preventivas necesarias, evitando errores frecuentes como la utilización de mascarillas quirúrgicas para prevenir la transmisión de enfermedades contagiosas por vía aérea.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha realizado mediante la aplicación de un método general de evaluación de riesgos. La evaluación de riesgos consta de tres fases: identificación de peligros, estimación del riesgo y valoración del mismo.

En primer lugar se ha procedido a identificar peligros, para lo cual hemos elaborado una lista de comprobación consultando la bibliografía existente, chequeando a continuación las condiciones de trabajo mediante observación directa y manteniendo entrevistas con los responsables de llevar a cabo las tareas en nuestro centro. Entre los peligros identificados se encuentran algunos que aunque poco habituales, podrían aparecer.

A continuación se han estimado los riesgos asociados a los peligros identificados. La estimación se realiza en función de la probabilidad de que se produzca el daño, y de sus consecuencias. Indica el nivel de riesgo, que de forma general se puede agrupar en: aceptable y no aceptable.

Por último se procede a la toma de decisiones mediante la valoración de riesgos, que consiste en indicar la aceptabilidad del riesgo en cuestión. Si el riesgo no es aceptable, hay que adoptar medidas encaminadas a controlar el riesgo.

La propuesta de acciones preventivas encaminadas a evitar o controlar riesgos, se ha realizado en base a directri-

ces legislativas, o en ausencia de estas, criterios de entidades nacionales o internacionales de reconocido prestigio, y recomendaciones documentadas en la bibliografía consultada.

El método concreto de evaluación de riesgos que se ha seguido, es el diseñado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su guía “Evaluación de Riesgos Laborales”.

RESULTADOS

Como ya hemos indicado, la realización de autopsias conlleva la exposición a diversos peligros, de entre los cuales vamos a señalar los que puedan provocar alguna alteración significativa en el estado de salud del profesional. Aunque no todos tienen el mismo nivel de tolerancia, los hemos clasificado en 7 categorías:

Caídas.

Cortes con herramientas.

Contactos eléctricos.

Sobreesfuerzos.

Exposición a Agentes Químicos.

Exposición a Radiaciones Ionizantes.

Exposición a Agentes Biológicos.

Caídas

Las caídas durante la realización de autopsias se pueden producir al mismo o a distinto nivel. Las caídas al mismo nivel son ocasionadas fundamentalmente por los suelos mojados. Como medida preventiva para este peligro, el suelo de las salas de autopsias debe estar construido con materiales antideslizantes, y debe facilitar el drenaje mediante una ligera pendiente que conduzca los fluidos (agua y sangre fundamentalmente) a un desagüe. Igualmente es conveniente que el calzado del personal sea antideslizante. Cuando la sala no reúne estas características, se pueden colocar sábanas o toallas alrededor de la mesa para mantener el suelo seco (1).

La presencia de cables por el suelo procedentes de equipos eléctricos como sierras, son otro factor de riesgo que puede originar caídas. La utilización de tomas de corriente sobre la zona de trabajo, o la colocación de ele-

mentos que impidan el paso por los cables tendidos, son algunas de las medidas que se pueden adoptar.

La utilización de mesas de autopsias no regulables en altura, provoca que las personas de poca altura tengan que utilizar medios auxiliares como plataformas, para acceder a un adecuado plano de trabajo.¹ Por tanto, la utilización de mesas regulables en altura evitaría este riesgo. Si esto no es posible, se deben utilizar elementos de elevación diseñados para tal fin, con apoyos y superficies antideslizantes, evitando la utilización de elementos improvisados como taburetes, cajas, etc.

La regulación de la altura de la mesa, además de evitar posibles caídas posibilita un trabajo más cómodo y eficaz, al proporcionar a cada individuo el plano de trabajo que mejor se adapta a sus características antropométricas.

Cortes con herramientas

La utilización durante las autopsias de diversos elementos cortantes tales como bisturís, cuchillas, tijeras, fórceps, cuchillos, sierras manuales o automáticas, puede generar cortes. Cuando la herramienta cortante ha entrado en contacto con el cadáver, el trabajador puede sufrir dos tipos de daño: la herida causada por el objeto cortante y el contagio de una enfermedad.

Por tanto, el riesgo biológico hace necesario que se extremen las precauciones al manipular herramientas de corte manuales, debiéndose adoptar medidas tales como la eliminación de los elementos cortantes/punzantes en contenedores específicos, rígidos y con tapa de seguridad, evitar el abandono de los corto/punzantes en zonas de trabajo, responsabilizándose el usuario de su eliminación, utilizar las cuchillas o bisturís con mangos apropiados, no volver a introducirlos en sus fundas

Sin embargo, durante la utilización de sierras eléctricas, además del riesgo biológico, el daño que genera la herida producida por el corte también puede ser considerable. Este riesgo se evita empleando útiles que no cortan tejidos blandos. Además, se deben utilizar sierras seguras de forma adecuada. Para garantizar que la sierra es segura, en la unión europea deben satisfacer los requisitos de comercialización. Por tanto, cuando la sierra posee el marcado CE y la declaración de conformidad CE, el

fabricante se responsabiliza de que el equipo es seguro siempre que se utilice para sus fines previstos y según sus instrucciones. Algunas de las medidas preventivas habituales para el uso de las sierras eléctricas son comprobar que los discos o cuchillas no están dañados, consignar el equipo o desconectarlo de la fuente de alimentación para cambiar alguna pieza, y conocer y aplicar las instrucciones del fabricante.

Contactos eléctricos

Otro peligro presente en las autopsias es la utilización de equipos eléctricos, como las sierras automáticas. La utilización de estos equipos puede provocar contactos eléctricos, incrementándose el riesgo por la abundante presencia de agua. Cualquier cable eléctrico con el aislamiento deteriorado, puede originar una descarga al tocarlo, o al poner en tensión una mesa de autopsias metálica o el agua que se puede haber acumulado en el suelo.

El mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos y la revisión periódica del estado de los cables eléctricos, son algunas de las medidas que se deben adoptar. Los equipos también pueden disponer sistemas de protección, como doble aislamiento y toma de tierra. No obstante, el interruptor diferencial es el sistema que nos garantiza la protección frente a los contactos eléctricos derivados de la instalación eléctrica. Por tanto, es obligatorio que la instalación eléctrica de la zona esté dotada de un interruptor diferencial. Es necesario comprobar mensualmente el correcto funcionamiento de estos dispositivos de corte, mediante la pulsación del botón de test que les acompaña.

Otra fuente de riesgo eléctrico es el desfibrilador automático implantable (DAI). Retirar este aparato como si fuese un marcapasos, podría generar descargas. Si la historia clínica no indica la presencia de un DAI o un marcapasos, y aparece un equipo de estas características durante el procedimiento, se debe solicitar la presencia de un cardiólogo u otro experto para identificar el aparato. Tras la detección de un DAI, y previo a su extracción, se debe desactivar. La desactivación la debe llevar a cabo el fabricante, o un experto siguiendo las instrucciones de éste (2).

Sobreesfuerzos

Los sobreesfuerzos en las autopsias son debidos a la necesidad de movilizar al cadáver. Este riesgo afecta fundamentalmente a los ayudantes o personal subalterno, y para evitarlo se debe manipular el cuerpo con medios mecánicos, minimizando la movilización manual. Existen diversos equipos para la manipulación mecánica, como las grúas o los “sistemas de transfer”. Estos últimos se apoyan entre la camilla y la mesa de autopsias, y actúan como una cinta transportadora, facilitando que la movilización sea rápida, cómoda y segura.

Exposición a Agentes Químicos

El formaldehído o metanal es el principal compuesto químico al que se exponen patólogos y sus ayudantes durante la autopsia. Es el componente mayoritario de la solución conocida como formol, estando presente en la misma en una concentración aproximada del 30 - 40 %. Su manipulación presenta los siguientes riesgos:

- Toxicidad por inhalación, ingestión y contacto con la piel.
- Provoca quemaduras.
- Posibilidad de sensibilización con la piel.
- Fácilmente inflamable.
- Posibles efectos cancerígenos. Este es el principal riesgo de la manipulación de este agente químico, ya que recientemente ha sido reclasificado por la International Agency for Research on Cancer (IARC), de grupo 2A (probablemente carcinógeno en humanos) a grupo 1 (carcinógeno en humanos) (3).

Entre los posibles efectos de la exposición a formaldehído, se encuentran desde irritaciones de las mucosas, hasta alteraciones neurológicas irreversibles o diversos tipos de cáncer, como el cáncer nasal, pulmonar o cerebral (4).

Distintas organizaciones como el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en España, o la American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH), en Estados Unidos, establecen valores límite ambientales de exposición laboral a formaldehído. Algunos de estos valores son:

INSHT: VLA-EC: 0,3 ppm. (3)

ACGIH: TLV-STEL: 0,3 ppm. (5)

Diversos estudios ambientales de formaldehído en salas de autopsias, obtienen un margen de concentraciones entre 0,07 y 8,40 ppm (6), lo que evidencia la posible exposición a niveles elevados de este agente durante las necropsias.

La normativa española establece como medida preventiva para los agentes cancerígenos que se sustituyan por otros compuestos menos peligrosos. Cuando esto no es factible, como en el caso que nos ocupa, se debe disminuir la exposición a niveles tan bajos como sea técnicamente posible (7).

Por tanto, como medida preventiva se debe mantener el formol en recipientes cerrados herméticamente, que se abrirán únicamente para su utilización. Además esta manipulación se debe realizar en vitrinas con filtros para vapores orgánicos. Como último recurso se puede optar por la protección individual, en cuyo caso se deben emplear filtros tipo AX para gases y vapores orgánicos de punto de ebullición <65°C (los filtros AX se pueden combinar con filtros para partículas, que son los utilizados para prevenir el riesgo biológico).

No es habitual la exposición a otros agentes químicos durante la autopsia. Excepcionalmente, las muertes causadas por una intoxicación de cianuro pueden originar una exposición a este compuesto durante la necropsia, provocando náuseas, vértigo, irritación de las mucosas y dolor de cabeza repentino. Tan sólo algunos individuos son capaces de detectar su olor, lo que hace que no sea fácilmente identificable (1). Por tanto, ante la sospecha de muerte por ingestión de cianuro se deben adoptar medidas como la utilización de protectores respiratorios tipo B, contra gases y vapores inorgánicos, y realizar la apertura del estómago en una vitrina con filtros adecuados, ya que el contacto de las sales de cianuro con los ácidos del estómago puede liberar ácido cianhídrico (8).

Exposición a Radiaciones Ionizantes

Se puede producir exposición a este tipo de radiaciones, cuando el paciente estaba sometido a tratamientos de radiación interna mediante implantes radioactivos, como los utilizados en algunas terapias para el cáncer. La historia clínica del paciente debe informar sobre la presen-

cia de implantes radioactivos. En estas situaciones es preciso consultar a los responsables de protección radiológica del centro, para determinar las medidas a adoptar, debiéndose evitar la exposición a la radiación de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia (1).

Exposición a Agentes Biológicos

Son muchos los microorganismos a los que pueden estar expuestos patólogos y sus ayudantes durante la autopsia (*mycobacterium tuberculosis*, virus de inmunodeficiencia humana, virus de la hepatitis, agentes responsables de encefalopatías espongiiformes (9), del síndrome respiratorio agudo severo (10). Según su nivel de riesgo, estos agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos (11) (Ver Figura 1)

Independientemente de su nivel de riesgo, los patógenos se pueden transmitir por varias rutas. Las más importantes son la inoculación, contacto, salpicadura sobre mucosas o piel no intacta, inhalación de aerosoles, o los vectores.

De este modo, el grupo de riesgo del agente infeccioso y sus posibles vías de transmisión, determinan las medidas de contención necesarias para controlar el riesgo.

En las necropsias no es extraña la presencia de agentes infecciosos del grupo de riesgo 3, en algunas ocasiones con capacidad de transmitirse por vía aérea, como es el caso del *mycobacterium tuberculosis*. Además, si se tiene el principio básico de considerar a todos los pacientes como potencialmente infecciosos (11), en toda autopsia el prosector y sus ayudantes deberían adoptar medidas para evitar el contagio por cualquiera de las posibles vías de transmisión, y la sala debería cumplir las medidas correspondientes a un nivel de contención 3.

Si el paciente era portador de un microorganismo del grupo 4, debe evitarse la autopsia salvo que sea absolutamente necesaria, en cuyo caso debe realizarse donde se puedan cumplir los requisitos exigibles a un nivel de contención 4 (9).

El control del riesgo biológico exige la adopción de medidas, entre las que se pueden destacar las siguientes:

Medidas relativas a las instalaciones:

Teniendo en cuenta las indicaciones generales que se deben aplicar para controlar el riesgo biológico, y las específicas para un nivel de contención de bioseguridad 3, las instalaciones deben cumplir las siguientes medidas:

- Solamente se permitirá el acceso a la zona de trabajo al personal designado (12).
- Es aconsejable que la sala de autopsias se encuentre separada de toda actividad sin restricción de entrada, y desarrollada en el mismo edificio. También es recomendable, que cuente con una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo, de manera que se pueda ver a sus ocupantes desde el exterior (12).
- Para acceder a la sala desde los pasillos u otras zonas contiguas, es conveniente el paso a través de una doble puerta o mediante salas, como vestuarios que contengan duchas, lavabos, ... (11). La situación más recomendable es que este área de paso entre las zonas sucia y limpia, disponga de vestuario, duchas, lavabos, y contenedores de ropa sucia y de residuos.
- El aire extraído de la sala de autopsias se filtrará mediante la utilización de filtros de alta eficacia para partículas en el aire (HEPA), de forma que el aire de salida vaya directamente al exterior sin recircularse (11,12). Así, se evita la propagación fuera de la sala de los microorganismos con capacidad de transmitirse por vía aérea. Igualmente, es aconsejable que el lugar de trabajo se mantenga con presión negativa respecto a las áreas adyacentes (12). Con un sistema de extracción forzada de aire en la sala que lo haga pasar por los filtros de alta eficacia, y con la estanqueidad de algunos elementos como luminarias, se pueden cumplir ambas medidas (la sala no puede ser completamente hermética, puesto que al extraer aire, la sala necesita la entradas de aire, o de lo contrario se podrían romper elementos como puertas, ventanas, etc.). La ventilación deberá proporcionar entre 6 y 12 renovaciones por hora. Si el sistema de extracción genera un flujo laminar descendente y corrientes de aire de baja altura, disminuye el riesgo de contagio por aerosoles a los profesionales (9,13).
- Deben existir procedimientos de desinfección especificados, siendo aconsejable que el lugar de trabajo pueda precintarse para la desinfección.12 Esta desinfección

afecta tanto al instrumental reutilizable como a la sala de autopsias y su contenido, siendo recomendable llevarla a cabo tras cada sesión de trabajo. Las superficies de trabajo deben ser resistentes a ácidos, álcalis, disolventes y desinfectantes. Las superficies de las mesas de trabajo, suelo, techo y paredes deben ser impermeables al agua y de fácil limpieza (11,12).

- Se debe llevar a cabo un control eficiente de vectores, como roedores e insectos (12).

Inmunización:

Debe ponerse a disposición de los trabajadores vacunas contra el tétano, tuberculosis y hepatitis B, informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación (9,12).

Medidas Higiénicas:

Se deben seguir las siguientes medidas higiénicas (9,11,12):

- No comer, beber ni fumar en el área de trabajo.
- Cubrir heridas y lesiones de las manos con apósito impermeable. Cuando la lesión no se pueda cubrir, deberá evitarse la intervención en el procedimiento.
- Utilizar ropa y prendas de protección adecuadas.
- Es recomendable lavarse las manos y ducharse tras la autopsia.
- Tras la necropsia, el personal deberá quitarse la ropa de trabajo y equipos de protección personal utilizados. La ropa y los elementos de protección reutilizables, serán depositados en contenedores o lugares específicos, para su limpieza y desinfección. Los equipos de seguridad personal de un solo uso, serán eliminados.
- Mantener limpias las superficies de elementos que se manipularán fuera de la autopsia, como botes de muestras, etiquetas, grabadoras, etc. Para esto debe intervenir en la autopsia un circulante, que se mantendrá limpio (sin contacto con material biológico), y se encargará de

sujetar los botes para introducir las muestras, etiquetarlos, sostener el micrófono durante las grabaciones, etc.

Equipos de protección personal:

Estos equipos deben satisfacer las exigencias de comercialización del país en cuestión. En la Unión Europea (U.E.), estas exigencias se traducen en el marcado exigido por sus normas específicas, manual de instrucciones en el idioma del país de comercialización, y declaración de conformidad y marcado CE. El personal que interviene en la necropsia debe utilizar los siguientes equipos de protección personal:

- *Guantes*: (13-17) actualmente no existen guantes específicos frente al riesgo biológico, aceptándose que los guantes que resisten ensayos de penetración (al aire y agua, en España realizados según la norma UNE-EN 374-2), constituyen una barrera efectiva contra los riesgos microbiológicos. Estos guantes están constituidos de materiales como látex, nitrilo, PVC, neopreno, etc. En el ámbito del paciente, se utilizan guantes médicos, que también proporcionan protección frente al riesgo biológico (en España certificados según la norma UNE-EN 455). Por tanto, contra los microorganismos se pueden utilizar guantes certificados como guantes médicos o como equipo de protección individual (EPI).

La destreza necesaria durante la autopsia, impide que se puedan usar guantes de protección frente a pinchazos. No obstante, los guantes de elastómeros como látex, al recibir un pinchazo disminuyen el volumen de sangre transferido en al menos un 50 %, reduciendo así el riesgo de transmisión del agente infeccioso. Si se utiliza doble guante, la tasa de perforación es de un 5,5 %, frente al 17,5 % del guante simple.¹³ Por tanto, para la autopsia sería recomendable utilizar combinados guantes de protección frente a riesgo biológico y guantes de protección frente a cortes, llevándolos al menos en la mano no dominante, si la destreza no permite llevarlos en ambas. Una opción sería intercalar guantes de material anticorte como el Kevlar, entre dos guantes de elastómeros. Cuando esta opción no sea posible, se debe utilizar doble guante o guantes de especial grosor. También existen guantes especiales frente a riesgo biológico, formados por dos capas externas de material elástico que encierran una capa interna que contiene un agente desinfectante.

El guante siempre debe cambiarse tras cualquier rotura o perforación.

- *Protectores oculares*: (13,14,17) protegen al usuario frente al riesgo de salpicadura o de biocontaminación por aerosoles. Debido a este último riesgo, la protección ocular debe ser hermética. Existen varios equipos que ofrecen protección ocular: gafas herméticas, máscaras para protección respiratoria, y capuz.

Las gafas de protección son un equipo utilizado habitualmente en las autopsias, aunque no siempre se tiene en cuenta la necesidad de su hermeticidad. Para conseguir esta hermeticidad, la montura más frecuente es la adaptable al rostro, que se ajusta adecuadamente a la cara del usuario. El sistema de sujeción de este tipo de gafas es siempre de bandas elásticas. Presentan el inconveniente de no permitir la utilización simultánea de gafas de corrección para la visión, por lo que de ser necesario, se debe consultar con el suministrador la opción de proveerlas graduadas.

La máscara es un adaptador facial de filtros de protección respiratoria, que cubre la cara completamente, por lo que protege las mucosas y vías respiratorias de salpicaduras y aerosoles.

El capuz protege la cabeza entera frente a salpicaduras. Está constituido por una capucha con visor, y envuelve la cabeza hasta el pecho. Si el capuz recibe un aporte de aire, que genera en su interior presión positiva respecto al exterior, protege también de los bioaerosoles. En este caso, el aire se debe aportar desde fuera de la sala o debe ser filtrado a su entrada en el capuz.

Independientemente del protector elegido, es recomendable que el ocular proporcione buena calidad de visión (clase óptica 1 para los comercializados en la U.E.).

- *Protectores respiratorios*: (13,14,18,19,20) tienen por objeto proteger al individuo de biocontaminación por aerosoles, aunque también protegen del riesgo de salpicadura a la boca y mucosa nasal. Los equipos de protección respiratoria pueden ser dependientes o no del medioambiente. En autopsias, salvo que se establezca un nivel de contención 4, no es necesario utilizar equipos independientes del medioambiente. Por tanto la utilización de equipos dependientes del medioambiente, implica la necesidad de depurar el aire que se respira. Para ello es necesario utilizar filtros adecuados. Las guías es-

tadounidenses y canadienses recomiendan utilizar como mínimo, filtros de protección respiratoria N95 (con una eficacia de retención del 95 %, ensayado con NaCl). En Europa los filtros de los EPI contra partículas reciben la notación P1, P2 y P3, que ensayados con un aerosol de NaCl, tienen una eficacia de retención del 80 %, 94 % y 99,95 % respectivamente. Por tanto los filtros P3 pueden utilizarse para prevenir la transmisión de microorganismos por vía aérea, aunque este uso no esté contemplado en el campo de aplicación de las normas EN143 y EN-149. No obstante, serían los EPI con filtros HEPA los que proporcionan mayor protección frente al riesgo biológico. En los ensayos realizados a estos filtros se obtiene una eficacia mínima del 99,99 % para partículas de 0,3 mm de diámetro.

Las mascarillas quirúrgicas tienen por objeto evitar que su usuario pueda transmitir enfermedades a través de las vías respiratorias. Aún así, pueden considerarse suficientes para proteger al trabajador de salpicaduras en las mucosas nasal y oral. Estas mascarillas no proporcionan al usuario protección eficaz, frente al riesgo de transmisión de microorganismos por vía aérea. No obstante, las guías canadienses²⁰ las consideran suficientes para los aislamientos por gotículas (microorganismos que se mantienen poco tiempo en el aire y se transmiten por gotículas de diámetro superior a 0,5 micras que se depositan a menos de un metro de la fuente).

Los filtros o las mascarillas autofiltrantes, deben desecharse en caso de que sean salpicados por fluidos biológicos. También debe tenerse en cuenta que los filtros P3 no se deben utilizar más de un día.

Para prevenir la transmisión de microorganismos por aerosoles y por salpicaduras a la cara, debería utilizarse preferiblemente adaptadores faciales tipo capuz.

- *Ropa de protección*: la ropa de protección que se debe usar en la autopsia es: gorro de protección (no necesario si se usa capuz) y ropa impermeable. La ropa ideal es la certificada para proteger del riesgo biológico (en Europa según la norma EN 14126:2003). Si no se dispone de este tipo de ropa, pueden utilizarse batas quirúrgicas de alta impermeabilidad, con manga larga y puños ajustables a la muñeca.

- *Calzado*: el calzado además de ser antideslizante para proteger de posibles caídas, debe ser cerrado, impermeable, de fácil limpieza y resistente a desinfectantes. Es

recomendable que el calzado enlace con las prendas impermeables de las piernas, por lo que una opción es utilizar botas altas.

Disminución de la formación de aerosoles:

Una de las principales fuentes de aerosoles durante la autopsia es la utilización de sierras automáticas. Para reducir los aerosoles generados por la sierra, éstas deben contar con un sistema de aspiración. Otro foco importante de aerosoles es la apertura de los intestinos, que según algunos autores⁹, se debería llevar a cabo dentro de agua. Otras medidas a tener en cuenta, son la evisceración o la manipulación y lavado de órganos con especial precaución, evitar la utilización de agua a presión, o cubrir la cabeza con una bolsa de plástico transparente, cuando se abre el cráneo con la sierra para extraer el cerebro (9,21,22).

Precauciones relativas a objetos cortantes y punzantes:

Los peligros que originan el riesgo de punción o corte son (1,9,11,22,23):

- *Peligros del Instrumental*. Estos serían los riesgos derivados de la utilización de sierras, tijeras, cuchillos, bisturís, agujas, etc. Para la reconstrucción del cuerpo debe evitarse la utilización de agujas, usando en su lugar otros tipos de sutura, como la sutura con grapas, o dispositivos automáticos de sutura con hilo. Si no se puede seguir esta recomendación y se sutura con hilo y aguja, la manipulación se realizará en todo momento con pinzas portaagujas. En cualquier caso, el personal responsable de la reconstrucción estará específicamente instruido en la técnica a utilizar. El resto de medidas para prevenir cortes y pinchazos derivados del instrumental, son las mencionadas anteriormente al tratar el riesgo de corte con herramientas.

- *Peligros en el Cadáver*. Son originados por elementos cortantes o punzantes ocultos en el cuerpo y no detectables a simple vista, como costillas astilladas o fragmentos de agujas. En los cuerpos con traumatismos se debe extremar la precaución, ya que los huesos rotos pueden tener terminaciones afiladas. Una radiografía previa

aportará información sobre este peligro. Por otro lado, hay bibliografía²² que habla de la ventaja de la apertura del tórax con sierras automáticas en lugar de manuales, argumentando que se generan menos terminaciones puntiagudas en las costillas (aunque incrementa la formación de aerosoles). Otra posible peligro es la presencia de elementos punzantes de intervenciones médicas previas, los anclajes de los filtros implantados en la vena cava. También se ha documentado la presencia de restos de agujas, en el tejido subcutáneo del cuello de algunos drogodependientes.

DISCUSIÓN

La necropsia es un procedimiento en el que para lograr un nivel aceptable de riesgo, precisa de medidas técnicas, organizativas y de procedimiento.

Un correcto diseño de las instalaciones, que tenga en cuenta la prevención de riesgos, es la forma más económica y eficaz de implantar la mayor parte de las medidas técnicas. Entre estas medidas se pueden destacar la dotación a las salas de autopsias de suelos antideslizantes, drenajes, superficies resistentes de fácil limpieza y desinfección, presión negativa y sistemas de extracción de aire con filtros HEPA, salas intermedias de acceso, mesas regulables en altura, sierras con sistemas de aspiración, equipos adecuados, etc.

El día a día de la actividad precisa de acciones organizativas, como el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos, o la limpieza y desinfección del entorno e instrumental, que permitan mantener el adecuado nivel de seguridad.

No obstante, las medidas anteriores son insuficientes sin la aplicación de normas de procedimiento que conduzcan a la minimización de riesgos. Para la correcta aplicación de las mismas es fundamental la formación de los profesionales, que deben conocer las fuentes de riesgo y como prevenirlas, los equipos de protección adecuados y las técnicas seguras de trabajo.

Por tanto, la diversidad de peligros existentes en la autopsia y su nivel de riesgo, exigen una correcta gestión en la que es fundamental la implicación de la organización, que debe dotar de los medios necesarios, y la concienciación del patólogo y sus ayudantes en la necesidad de proteger su salud.

REFERENCIAS

1. Charles V, Welti MD. Autopsy Safety. *Laboratory Medicine*. 2001; 32:2-4.
2. Prahlow JA, Guileyardo JM, Barnard JJ. The implantable cardioverter-defibrillator. A potential hazard for autopsy pathologists. *Arch Pathol Lab Med*. 1997; 121:1076-1079
3. Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. 2006.
4. Russo de Méndez T. Efectos tóxicos crónicos del formaldehído. *MedULA*. 2000. 9:1-4.
5. International Chemical Safety Cards. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 2004.
6. Santolaya C, Freixa Blanxart A. NTP 590: Prevención de la exposición a formaldehído. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
7. REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. España.
<http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/cancer.htm>
8. Nolte KB, Dasgupta A. Prevention of occupational cyanide exposure in autopsy prosectors. *J. Forensic Sci*. 1996; 41:146-147.
9. Burton JL. Health and safety at necropsy. *Journal of Clinical Pathology*. 2003; 56: 254-260.
10. Li L, Gu J, Shi X, Gong E, et al. Biosafety Level 3 Laboratory for Autopsies of Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome: Principles, Practices, and Prospects. *Clinical Infectious Diseases*. 2005; 41:815-821.
11. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
12. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores que por su trabajo están o puedan estar expuestos a agentes biológicos. España.
<http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/biologic.htm>
13. Martí Solé MC, Alonso Espadalé RM, Constans Aubert A. NTP 571: Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
14. Martí Solé MC, Alonso Espadalé RM, Constans Aubert A. NTP 572: Exposición a agentes biológicos. La gestión de equipos de protección individual en centros sanitarios. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
15. UNE-EN 374. Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.
16. UNE-EN 455. Guantes médicos para un solo uso.
17. Resolución de 25-04-96, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. ESPAÑA
18. Hernández Calleja A. NTP 700: Precauciones para el control de las infecciones en centros sanitarios. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España
19. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guideline for isolation precautions. *American Journal of Infection*

- control. 1996: 24 - 52.
20. Public Health Agency of Canada (PHAC). Routine practices and additional precautions for preventing the transmission of infection in health care. Infection control guidelines. Canada Communicable Disease Report. 1999: volume 2554.
 21. Capó de Paz V. Bioseguridad en la Autopsia. Conferencia del VI Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica. 2004
 22. Walker JEC, Ruddy GN, Rodger B, Woodford NWF. How should the chest wall be opened at necropsy?. *Journal of Clinical Pathology*. 2002; 55: 72-75.
 23. Hutchins KD, Williams AW, Natarajan GA. Neck needle foreign bodies: An added risk for autopsy pathologists. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. 2001; 125:790-792.

ICONOGRAFÍA

GRUPO DE RIESGO	RIESGO INFECCIOSO	RIESGO DE PROPAGACIÓN A LA COLECTIVIDAD	PROFILAXIS O TRATAMIENTO EFICAZ
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores	Poco Probable	Posible generalmente
3	Puede provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores	Probable	Posible generalmente
4	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

Figura 1.- En España, el R.D. 664/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, presenta una lista de agentes biológicos, clasificados en los grupos 2, 3 ó 4, según el criterio expuesto.