

## Exposición a riesgos en la sala de autopsias

### Risk exposure in the autopsy room

Solano Cordero Marianela <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Médica Residente de Medicina Legal, Universidad de Costa Rica, Departamento de Medicina Legal, Poder Judicial, Heredia, Costa Rica.

Correspondencia: Dra. Marianela Solano Cordero -- [marianelasolano@gmail.com](mailto:marianelasolano@gmail.com)

Recibido: 27-08-2021

Aceptado: 10-02-2022

### Resumen

Este artículo describe la exposición a riesgos laborales en la actividad laboral de las salas de autopsia abarcan de manera general las condiciones en las cuales los trabajadores de las salas de autopsia se exponen a condiciones y situaciones durante la realización de una necropsia, con el objetivo de generar conciencia en la minimización de los riesgos por medio de la gestión de estos a través de medidas de mitigación, prevención y protección. Para estos efectos se define, clasifica, y se recomiendan tópicos al respecto de los riesgos laborales, así como propone la creación de protocolos y programas de prevención de enfermedades y accidentes laborales en las salas de autopsia.

### Palabras claves

Autopsias; salud laboral; peligros; riesgo biológico  
*Fuente: DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud)*

### Abstract

This article describes the exposure to occupational risks in the work activity of the autopsy rooms, covering in a general way the conditions in which the workers of the autopsy rooms are exposed to conditions and situations during the performance of a necropsy, with the objective of generate awareness in minimizing risks by managing them through mitigation, prevention, and protection measures. For these purposes, it defines, classifies, and recommends topics regarding occupational risks, as well as proposing the creation of protocols and programs for the prevention of occupational diseases and accidents in autopsy rooms.

### Keywords

Autopsy, occupational health, dangers, biological risk.  
*Source: MeSH (Medical Subject Headings)*

## Introducción

El desarrollo de cualquier actividad laboral tiene implícito la exposición a riesgos. Los riesgos del trabajo constituyen una serie de condiciones las cuales podrían ocasionar enfermedad o accidentes laborales. Los riesgos se dividen de diversas formas siendo su fuente de origen una de las más utilizadas, así mismo entendiendo que en circunstancias ideales éstos deben de estar controlados y en un rango de aceptable en busca del beneficio para el trabajador, se presenta a continuación un trabajo descriptivo de los riesgos a los cuales se exponen los trabajadores de las salas de autopsias. De manera general este artículo abarca una importante gama de condiciones o situaciones a los cuales se está expuesto en una sala de necropsias; con el objetivo de generar conciencia en la importancia de la minimización de estos, por medio de la eliminación o contención del riesgo, utilizando los equipos de protección personal recomendados internacionalmente, y acatando las medidas internacionales de higiene y seguridad laboral.

En los servicios de anatomía patológica y patología forense la autopsia es uno de los procesos críticos desde el punto de vista de la seguridad y salud. Durante la realización de las necropsias, médicos forenses, médicos patólogos, técnicos y personal subalterno están expuestos a diversos riesgos (1) tales como riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos, eléctrico, químico, exposición a radiaciones, biológicos y psicológico.

Sin lugar a duda el riesgo biológico es el más importante, esto dado a los a los numerosos peligros que lo originan y a la gravedad de sus consecuencias. Se han registrado a nivel mundial muertes relacionadas con infecciones por exposición laboral dentro de la sala de autopsias, tales como relacionados con septicemia estreptocócica (1). Se pueden contraer enfermedades ocasionadas por patógenos biológicos como el mycobacterium tuberculosis, virus de inmunodeficiencia humana, virus de la hepatitis, recientemente la exposición al virus SARS COX2 entre muchos otros; esto lleva la necesidad de generar las condiciones ambientales, puestos de trabajo con condiciones ergonómicas recomendadas internacionalmente, equipos de protección personal óptimos y programas institucionales para el soporte psicológico de los colaboradores que se desenvuelven en las salas de autopsias.

## Objetivos

Indicar la definición de riesgo laboral, clasificar los riesgos laborales en las salas de autopsia, mencionar las recomendaciones internacionales para la eliminación o minimización de los determinados riesgos en la sala de autopsia, así como resumir las recomendaciones generales de protocolos y programas de prevención de enfermedades y accidentes laborales específicamente para los riesgos que se mencionen en los puestos de trabajo de las salas de autopsias.

## Metodología

Este artículo se realizó mediante la búsqueda de artículos electrónicos publicados en la plataforma de SIBDI del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica, así como de sitios web oficiales de organizaciones de salud y seguridad ocupacional internacionales, con actualizaciones recientes de menos de seis meses, y artículos de menos de 10 años en las bases de Scielo, PubMed. Se realizó la búsqueda por medio de las palabras “sala de autopsia” riesgos ocupacionales”, “gestión de riesgos ocupacionales en sala de autopsias”, “equipo de protección personal en sala de autopsias”, tanto en español, como en portugués e inglés. No se incluyeron resúmenes ni trabajos no publicados.

### **Definición de riesgo laboral:**

Se presentan a continuación las definiciones de riesgo laboral:

Según OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series la definición de riesgo laboral es la siguiente: “El riesgo es una variable permanente en todas las actividades de la organización que influye en sus oportunidades de desarrollo, pero que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad (2). Bajo la premisa de que “no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema” (Principio de Permanencia del Riesgo), se requiere un manejo adecuado coherente y consistente, mediante la implantación de un efectivo procedimiento para la **Gestión de Riesgos Laborales**.

Se puede definir el riesgo laboral como “la combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de las consecuencias que produzca”. (3)

Se entiende también como “la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, generando una consecuencia de peligro y se realiza con la frecuencia suficiente para presentar el evento”.

De forma común la **definición de riesgo laboral** se refiere “al riesgo al que se someten los trabajadores cuando se exponen a una fuente de peligro y además se combina con una actividad determinada donde se pueda producir un daño”. (4)

El código de trabajo de Costa Rica en su artículo 195 indica “Constituyen riesgos del trabajo los accidentes y las enfermedades que ocurran a los trabajadores, con ocasión o por consecuencia del trabajo que desempeñen en forma subordinada y remunerada, así como la agravación o reaggravación que resulte como consecuencia directa, inmediata e indudable de esos accidentes y enfermedades”. (5)

### **Gestión de riesgo laboral**

**Resulta de vital importancia definir la gestión en general** como “actividad coordinada para dirigir y controlar una actividad u empresa”. (6) **En relación con el tema en cuestión se define** la gestión de los riesgos como “aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos”.

Las definiciones enmarcan a la gestión de riesgos laborales como un proceso valioso para la aplicación de procedimientos, políticas y prácticas relacionadas, lo que permite que se identifique, se evalúe, se controle y se realice un seguimiento de los riesgos laborales.

Para los **riesgos laborales** será necesario tener en cuenta lo siguiente:

1. Identificación de las condiciones de riesgo, incluye un conocimiento amplio del lugar de trabajo, de todas las condiciones ambientales, ergonómicas, mecánicas, equipos con los cuales se trabajan, calibraciones, equipo de protección personal con el que se cuenta, perfiles de puesto, idiosincrasia de la población trabajadora, capacitaciones, y a partir de esta información generar una matriz de riesgo.

2. Evaluación del riesgo, utilizando las herramientas objetivas disponibles, así como mediciones, análisis de laboratorio, entre otros; necesaria para clasificar la aceptabilidad del riesgo y la prioridad de intervención.
3. Plan de trabajo una vez identificados los riesgos, generado la matriz, y realizado todas las evaluaciones, en relación con el grado de urgencia y severidad o de aceptabilidad que la empresa o departamento o norma internacional se estime para definir, el plan de trabajo constituye las acciones que se realizarán para la eliminación, control y minimización del riesgo, estableciendo prioridades y plazos de ejecución.
4. Control de riesgo. Incluye un plan de trabajo direccionado a la eliminación total del riesgo en los cuales sea posible, así como métodos de minimización del riesgo.
5. Seguimiento y control de riesgo, de manera sistemática y multidisciplinaria generar los controles periódicos y de control de los riesgos y los procedimientos, protocolos que se generen a partir de cada riesgo.

Existen diversos sistemas internacionales para la gestión de riesgos, uno de los cuales es la norma **OHSAS 18001** para los **Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**, facilita la implementación, el mantenimiento y la mejora en la eliminación o disminución de los riesgos laborales y se encuentra diseñada para que se integre con otros tipos de sistemas de gestión; su aspecto básico es la planificación del control y la evaluación de riesgos. Todas las actividades tienen que ser minuciosamente examinadas y evaluadas con el fin de descubrir los peligros.

Una vez que se han jerarquizado los riesgos, son sometidos a la posibilidad de control y de las acciones correctivas. Un sistema de gestión de riesgos requiere del involucramiento de los más altos niveles jerárquicos de una empresa o institución, el establecimiento de compromisos prioritarios, la implantación de los procesos necesarios para realizar cada actividad, la prevención de riesgos, el comportamiento sistemático activo y el ciclo de mejora continua (6).

### Análisis del riesgo

Los conceptos más importantes por considerar para efectos de este artículo son:

Riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento que afecta negativamente los resultados. (ISO 31000)

Impacto es el conjunto de consecuencias que origina un riesgo si llegara a presentarse.

Probabilidad es la posibilidad de que ocurra un riesgo, tomando en cuenta los controles actuales y su efectividad.

Se debe conocer también la siguiente tabla que combina las probabilidades de riesgo y el impacto

		IMPACTO		
		Bajo	Medio	Alto
PROBABILIDAD	Baja	Muy bajo	Bajo	Medio
	Media	Bajo	Medio	Alto
	Alta	Medio	Alto	Muy alto

Tabla 1. Relación entre la probabilidad del riesgo y el impacto

Por lo tanto, si un riesgo es de alta probabilidad y el impacto es muy alto las acciones a tomar son inmediatas, y el riesgo es no tolerable. Si la probabilidad es muy baja y el impacto es bajo, las acciones son preventivas y programables.

Además, resulta importante explicar que el Riesgo es igual a la probabilidad multiplicado por la frecuencia multiplicado por la consecuencia. Donde la probabilidad es la posibilidad que ocurra el evento riesgoso, la frecuencia es un factor temporal que aumenta o disminuye la magnitud de ocurrencia y la consecuencia es la valorización de los daños posible debido a un evento determinado. (5)

Todo esto con el fin de entender la prioridad de acción en una gestión de riesgo.

### **Sala de autopsia**

Una autopsia o necropsia se refiere al “estudio que implique la apertura del cadáver” (1), es un procedimiento médico que emplea la disección, con el fin de obtener información anatómica sobre la causa, naturaleza, extensión y complicaciones de un proceso patológico y que permite formular una causa y un mecanismo de muerte. La sala de autopsia es el lugar donde se realiza el estudio externo e interno del cadáver, además de la toma de muestras de órganos y fluidos.

En los diferentes países se establece mediante legislaciones las indicaciones de autopsia hospitalaria, y las condiciones que implican una indicación de autopsia medicolegal, en el caso de Costa Rica, el Reglamento de la autopsia hospitalaria y médico legal Número 42249-S establece las siguientes condiciones para autopsia médico legal en el artículo 14: todas las muertes violentas, las muertes súbitas que cumplan con la definición de este reglamento, muertes naturales con tratamiento o sin él con denuncia formal que justifique la autopsia médico legal, muerte de personas en centros penales, muertes donde exista litigio por riesgo laboral que se deba establecer relación de causalidad, y todas aquellas indicadas por la autoridad judicial.

### **Riesgos laborales en salas de autopsias**

La realización de autopsias con lleva la exposición a diversos riesgos, para efectos de este artículo se clasificarán en las siguientes categorías: riesgos físicos, ergonómicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos psicosociales.

### **Riesgos físicos**

**Ruido.** Las salas de autopsia suelen ser lugares apacibles, es importante considerar la normativa de cada país en cuanto a la regulación de decibeles de exposición a ruido laboral.

**Vibración.** Es un riesgo no aplicable para los puestos de trabajo en salas de autopsia; debe considerarse en casos en los cuales las salas se encuentren en pisos por encima de cuartos de máquinas por ejemplo en hospitales, para lo cual es importante su respectiva medición y transmisibilidad.

**Presiones barométricas.** Es un riesgo no aplicable para los puestos de trabajo en salas de autopsia.

**Atrapamientos.** Es un riesgo generalmente no aplicable para los puestos de trabajo en salas de autopsia, importante considerar la manipulación de equipos pesados de radiología, o el desplome del edificio por causas estructurales, o de eventos naturales como riesgo sísmico.

Golpes. Impacto con objetos que caen y partículas/objetos proyectados corresponden a riesgos inherentes al desarrollo de cualquier puesto de trabajo, se debe recomendar prestar atención, concentrarse en las tareas realizadas, uso de zapatos con puntera fuerte, y el adecuado manejo de cada herramienta. Así como el uso de protección ocular con lentes de materiales fuertes para posibles partículas sólidas producto del desarrollo de la autopsia, lavables, en caso de salpicaduras de partículas líquidas. (1)

Filos cortantes. 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 está expuesto a dos tipos de riesgo: 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. 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. (1) Para garantizar que la sierra es segura, en algunos países se exige que los proveedores cumplan con los requisitos de seguridad de los equipos y se hacen responsables en casos de fallas.

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.

Caídas. Desde nivel, 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).

Contactos eléctricos. 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 elementos que impidan el paso por los cables tendidos, son algunas de las medidas que se pueden adoptar. 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 prueba que los 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 (1).

## Riesgos ergonómicos

Posturas incómodas. 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) La utilización de mesas regulables en altura evitaría este riesgo, de no ser posible, se deben utilizar elementos de elevación diseñados para tal fin, con apoyos y superficies antideslizantes, evitando la utilización de elementos improvisados como tarimas, 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.

La permanencia en una sola postura ya sea de pie o sentado por períodos prolongados de tiempo, implica la necesidad de la aplicación de programas de estiramiento o pausas activas, así como la rotación de puestos de trabajo esto con el fin de evitar lesiones osteomusculares, enfermedades vasculares, entre otros.

Manejo manual de carga. Los sobreesfuerzos en las autopsias son principalmente 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. (1) el uso de cinturones lumbares es controversial, existen estudios que los relacionan con mayor incidencia de enfermedades de la columna.

Movimientos repetitivos. La realización de la autopsia no presenta en sí el riesgo de movimiento repetitivo sin embargo los instrumentos de disección en ocasiones conllevan a dolores osteotendinosos por la presión que deje ejercerse en el acto de la disección, particularmente no hay una técnica en la utilización de las pinzas o tijeras que se haya descrito como recomendada, los factores fisionómicos de cada colaborador, su destreza y fuerza tienen un papel importante en la generación o no de una enfermedad laboral relacionada con este tipo de tarea, la prevención se debe centrar en herramientas afiladas que reduzcan el uso de fuerza en el corte, tiempos de descanso de las articulaciones para recuperación de las mismas, ejercicios de estiramientos de manos y dedos así como ejercicios de fortalecimiento de los músculos de los antebrazos(7). El uso de la computadora en el caso de los colaboradores que requieren laborar en la parte de generación de los dictámenes de autopsia se sale del alcance de este artículo, sin embargo, se debe considerar como un trabajo acumulativo que puede incrementar el riesgo de lesión osteomuscular de la mano. Las labores administrativas corresponden a parte del perfil de ciertos puestos de trabajo sin embargo este estudio se centra en las labores de la sala de autopsia propiamente dicha.

## Riesgo químico

El principal compuesto químico al que se exponen los colaboradores de una sala de autopsias es el formaldehído, el cual es el componente principal 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, quemaduras, sensibilización con la piel, es fácilmente inflamable, posibles efectos cancerígenos. 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) (8). 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 (9). 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: Diversos estudios ambientales de formaldehído en salas de autopsias, obtienen un margen de concentraciones entre 0,07 y 8,40 ppm (10), 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 (11).

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 (11) 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 (10).

## Exposición a Radiaciones Ionizantes

Se puede producir exposición a este tipo de radiaciones, cuando el fallecido 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 presencia 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.

Las infecciones por exposición laboral a agentes biológicos son aquellas enfermedades causadas directamente por la exposición a microorganismos, incluidas bacterias, virus, hongos y parásitos.

Para que se considere como una enfermedad laboral debe cumplir con los criterios de relación con el mismo y el debido perfil de puesto, así como de los controles preventivos. En el caso de las salas de autopsias,

desde hace mucho tiempo se conoce que el personal directamente relacionado con una autopsia se encuentra en riesgo de adquirir enfermedades infecciosas provenientes del cadáver (12).

Los microorganismos a los que pueden estar expuestos los colaboradores en las salas de autopsia incluyen (mycobacterium tuberculosis, virus de inmunodeficiencia humana, virus de la hepatitis, agentes responsables de encefalopatías espongiiformes, del síndrome respiratorio agudo severo entre muchos otros (12).

Según su nivel de riesgo, El Real Decreto de España 664/1197 los clasifica en 4 grupos:

Grupo de riesgo 1, riesgo infeccioso poco probable que cause enfermedad, el cual no representa riesgo de propagación a la colectividad y cuya profilaxis o tratamiento eficaz es innecesario.

Grupo 2, son aquellos pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores, su riesgo de propagación a la colectividad es poco probable, y cuya profilaxis o tratamiento es posible generalmente.

Grupo 3 incluye aquellas enfermedades que pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores, su riesgo de propagación a la colectividad es probable, y cuya profilaxis o tratamiento es posible generalmente.

Grupo 4 son aquellos microorganismos que provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores, su riesgo de propagación a la colectividad es elevado y no hay profilaxis o tratamiento eficaz conocido en la actualidad.

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 (1), en toda autopsia todo el personal debe 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 (1).

Las enfermedades con mayor riesgo por su prevalencia, por su alta transmisibilidad, se consideran las siguientes:

Tuberculosis. Puede haber manifestaciones cutáneas por contacto directo sin guantes con el cadáver u órganos. La principal vía de acceso es la respiratoria por inhalación de partículas de aerosol que contengan

bacilos de Koch (13) y en el caso de las autopsias, la cantidad de aire que contiene una dosis infecciosa de tuberculosis es mucho menor que el necesario para infectarse de un paciente no tratado (14) de ahí el alto peligro de transmisión.

Las medidas preventivas sugeridas por el CDC (Center for disease control and prevention, EUA) son: en todas las autopsias se debe utilizar lo recomendado por al respecto: mascarilla N-95 o N-100(13). La vacunación de todo el personal con la BCG (bacilo Calmette-Guerin) y la filtración eficiente del aire de los lugares de elevada peligrosidad como las salas de broncoscopía o de autopsias (14). Al ser cuestionable en nuestro medio el uso de la PPD (tuberculina) por la vacunación universal con BCG que puede dar falsos positivos, se podría utilizar otro método a modo de tamizaje en los trabajadores de la morgue, como las placas de tórax periódicas para detectar grupos de riesgo, como los portadores de lesiones fibróticas (15).

Hepatitis B. Es un virus ADN se puede transmitir por la ruta percutánea o mucocutánea. Su riesgo de transmisión es bastante elevado, hasta de un 30% (16). La vacuna debe ser obligatoria, y demostrar que produjo inmunidad midiendo los niveles de anticuerpos HBs uno a dos meses después de la vacunación, los cuales deben ser mayores a 10 UI/l (17).

El equipo de protección debe ser utilizado indiscriminadamente y el mismo debe incluir protección ocular con anteojos o idealmente una careta plástica transparente, delantal impermeable, zapatos de seguridad y doble guante de látex o guantes gruesos de hule.

Hepatitis C virus de tipo ARN, tiene menor riesgo de transmisibilidad por la vía percutánea, con aproximadamente un 3 % (16) no tiene vacuna ni tratamiento profiláctico post exposición, por lo que ante un accidente que involucre infección por este virus, y peor aún, desarrollo de la enfermedad, el único tratamiento es el que se le da al resto de enfermos, con antivirales y luego monitorizar los anticuerpos (17). También puede transmitirse por la vía mucocutánea (13).

Virus de inmunodeficiencia humana (VIH) puede ser transmitido también por vía percutánea o mucocutánea. La transmisión por partículas de aerosol aún no ha sido documentada (13). Por la vía percutánea la literatura menciona un riesgo bajo: 0,3% (15) y por la mucocutánea de 0,04 a 0,63 % (13).

Con respecto al manejo de exposiciones en Costa Rica se cuenta con un protocolo para el manejo de exposiciones ocupacionales con riesgo de VIH (16).

La normativa internacional da una gran cantidad de recomendaciones para todos los aspectos, instalaciones, personales, equipo de protección personal, ambientales, etc., se citan a continuación las más relevantes.

## 1. 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, las instalaciones deben seguir las medidas sugeridas en las diferentes guías internacionales (1):

1. Permitir solamente el acceso a la zona de trabajo al personal designado.
2. Es aconsejable que la sala de autopsias se encuentre separada de toda actividad sin restricción de entrada, y desarrollada en el mismo edificio.

3. 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
4. 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. La situación más recomendable es que esta área de paso entre las zonas sucia y limpia disponga de vestuario, duchas, lavabos, y contenedores de ropa sucia y de residuos.
5. El aire extraído de la sala de autopsias debe ser filtrado 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 (18,19). Así, se evita la propagación fuera de la sala de los microorganismos con capacidad de transmitirse por vía aérea.
6. El lugar de trabajo se mantenga con presión negativa respecto a las áreas adyacentes (19). Con un sistema de extracción forzada de aire en la sala que lo haga pasar por los filtros de alta eficacia, se pueden cumplir ambas medidas (la sala no puede ser completamente hermética, puesto que, al extraer aire, la sala necesita la entrada 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).
7. 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 (18,19).
8. Se debe llevar a cabo un control eficiente de vectores, como roedores e insectos (19).
9. 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 (19).
10. Medidas Higiénicas: las medidas recomendadas son (18,19):
  - a. No comer, beber ni fumar en el área de trabajo.
  - b. Cubrir heridas y lesiones de las manos con apósito impermeable, cuando la lesión no se pueda cubrir deberá evitarse la intervención en el procedimiento.
  - c. Utilizar ropa y prendas de protección adecuadas.
  - d. Lavarse las manos y ducharse tras la autopsia.
  - e. 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.
  - f. 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.

## **2. Los 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

### El personal

El personal que interviene en la necropsia debe utilizar los siguientes equipos de protección personal:

**a. Guantes:** (20, 24) 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.<sup>13</sup> 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. El guante siempre debe cambiarse tras cualquier rotura o perforación.

**b. Protectores oculares:** (20,21) 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.

**c. Protectores respiratorios:** (20,21) 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 estadounidenses 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 (1)

Las mascarillas quirúrgicas tienen por objeto evitar que su usuario pueda transmitir enfermedades a través de las vías respiratorias. Aun 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 canadienses<sup>20</sup> 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.

**d. Ropa de protección:** la ropa de protección que se debe usar en la autopsia es: gorro de protección 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.

**e. 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.

**f. 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 autores, se debería llevar a cabo dentro de agua. Otras medidas para 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 (21,22).

**g. Precauciones relativas a objetos cortantes y punzantes:**

Los peligros que originan el riesgo de punción o corte son:

1. 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 las medidas para prevenir cortes y pinchazos

derivados del instrumental, son las mencionadas con anterioridad al tratar el riesgo de corte con herramientas.

2. 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 bibliografía<sup>22</sup> 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). Otro 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.

## Conclusiones

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.

## Bibliografía

1. Selva A, et al. Seguridad y salud laboral en autopsias. Hospital Infanta Margarita Servicio de Anatomía Patológica. EJAutopsy 2008, 32-41
2. OSHAS 18001:2007, Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

3. Mora M. El riesgo laboral en tiempos de globalización. *Estudios Sociológicos*, vol. XXI, núm. 3, septiembre-diciembre, 2003, pp. 643-666.
4. Quincosa Díaz, Yoanis. Metodología para Gestionar Riesgos Empresariales, una herramienta indispensable para la empresa moderna. [en línea octubre 2010]. Disponible en: <http://Yoanis@censa.edu.cu>
5. Reforma al Código de Trabajo (Ley sobre Riesgos del Trabajo) Artículo 195
6. Cardona, O. Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. [en línea enero 2011]. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/Idnsn/htm/cap3.htm>
7. International Chemical Safety Cards. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 2004.
8. Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. 2006.
9. Russo de Méndez T. Efectos tóxicos crónicos del formaldehído. *MedULA*. 2000. 9:1-4.
10. Santolaya C, FreixaBlaxartA. NTP590: Prevención de la exposición a formaldehído. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
11. 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>
12. Vargas M, Solano A. Recomendaciones prácticas para el manejo de exposiciones ocupacionales con riesgo de enfermedades infecciosas en la sala de autopsias del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica. *Med. leg. Costa Rica* vol.25 n.1 Heredia Mar. 2008
13. Mazuchowski EL, Meier PA. (2005). The Modern Autopsy: What to Do in Infection Is Suspected. *Archives of medical research* 36,713- 723
14. Tam, C. M., Leung, C. C. (December 2006). Occupational tuberculosis: a review of the literature and the local situation. *Hong Kong Med J.*,
15. Kasper, D., Braunwald, E., Fauci, A., Hauser, S., Longo, D., Jameson, J. (2006). *Harrison: Principios de Medicina Interna. Volumen I.* (16ª ed.). Distrito Federal, México: McGraw Hill.
16. León-Bratti, M. P., Messino, J. A., Porrás, O., Solano, A., Boza, R. (octubre-diciembre 2006). Recomendaciones para el manejo de exposiciones ocupacionales con riesgo de VIH. *Acta Médica Costarricense*. 48.
17. Puro, V., et al. (Oct-Dec 2005). European recommendations for the management of healthcare workers occupationally exposed to hepatitis B virus and hepatitis C virus. *Eurosurveillance*.10,10- 12.
18. 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.
19. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores que por su trabajo están expuestos a agentes biológicos. España. <http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/biologic.htm>
20. Martí Solé MC, et al. NTP 571: Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
21. 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.

22. 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 255
23. Capó de Paz V. Bioseguridad en la Autopsia. Conferencia del VI Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica 2004.
24. 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). Guide-line for isolation precautions. American Journal of infection.



Attribution (BY-NC) - (BY) You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggest the licensor endorses you or your use. (NC) You may not use the material for commercial purposes.