

# **VALORACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIONES OCUPACIONALES EN UN INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL EN ARGENTINA.**

## ***RISK ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL INFECTIONS IN AN INSTITUTE OF LEGAL MEDICINE (IML) IN ARGENTINA.***

MARCELO LEGUIZAMÓN A<sup>1</sup>, NÉSTOR CABREJAS C<sup>2</sup>, ALICIA CADIerno C<sup>3</sup>.

### **RESUMEN.**

Introducción: El examen post mortem es una fuente potencial de infecciones en el equipo de trabajadores que tienen contacto directo con material biológico de las personas fallecidas. Los objetivos del presente estudio fueron conocer la realidad del trabajo específico del personal del Instituto De Medicina Legal (IML) de la ciudad de Rosario (Argentina) para hacer una estimación de los riesgos asociados a las infecciones ocupacionales y elaborar una serie de propuestas y recomendaciones en base al relevamiento efectuado. Método: El estudio fue de tipo Observacional, descriptivo, transversal, basado en una entrevista semiestructurada a los trabajadores de la salud que tienen contacto directo con materiales biológicos. Se entrevistaron 15 trabajadores del IML durante el período abril a noviembre del 2019. Resultados: La edad promedio fue de 48 años, un 40% de ellos tenían más de 15 años de experiencia en autopsias. Solo 1 de cada 4 personas recibió capacitación específica en el manejo de cadáveres y la mayoría de ellos consideró adecuada la provisión de elementos de bioseguridad. Un 93% refirió falta de información adecuada previa a la realización de la autopsia. Se reportaron 17 episodios de accidentes laborales. Conclusiones: El IML presentó fortalezas en la experiencia de su personal, la provisión de elementos de bioseguridad y el Protocolo de manejo de los accidentes laborales en el período agudo. Sus debilidades fueron la falta de capacitación en el manejo de cadáveres, déficit severo en la información adecuada previa del cuerpo a autopsiar y la cobertura insuficiente en la vacunación para neumococo, meningococo y hepatitis A.

**PALABRAS CLAVE:** BIOSEGURIDAD, AUTOPSIAS, AGENTES INFECCIOSOS, FACTORES DE RIESGO EN TRABAJADORES..

### **ABSTRACT.**

Introduction: Post-mortem examination is a potential source of infections among teams of workers who have direct contact with biological material from deceased persons. The aims of this study were to know the reality of the specific work of IML staff in the city of Rosario (Argentina) in order to estimate the risks associated with occupational infections and to elaborate a series of proposals and recommendations based on the carried-out survey. Method: The study was observational, descriptive, cross-sectional, based on a semi-structured interview with health workers who have direct contact with biological materials. Fifteen IML workers were interviewed during the April - November 2019 period. Results: The average age was 48 years, of whom 40% had more than 15 years of autopsy experience. Only 1 out of 4 people received specific training in cadaver handling and most of them considered the provision of biosafety elements was adequate. A lack of adequate information prior to the autopsy was claimed by 93% of the workers. Seventeen episodes of occupational accidents were reported. Conclusions: The IML showed strengths in the experience of its personnel, the provision of biosafety elements and the protocol for the management of occupational accidents in the acute period. Its weaknesses were the lack of training in the handling of cadavers, a severe deficit in adequate information about the body to be autopsied, and insufficient vaccination coverage for pneumococcus, meningococcus, and hepatitis A.

**KEY WORDS:** BIOSAFETY, AUTOPSY, INFECTIOUS AGENTS, RISKS FACTORS IN WORKERS.

**CONTACTO:** Marcelo Leguizamón. Dirección postal: 9 de Julio 2417, Rosario, Santa Fe, Argentina (2000).  
mgleguizamon@hotmail.com

1. Carrera de Posgrado de Especialización en Medicina Legal, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Santa Fe, Argentina  
2. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Santa Fe, Argentina.  
3. Instituto de Medicina Legal, Rosario, Santa Fe, Argentina.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El examen post mortem es una fuente potencial de infecciones en el equipo de trabajadores que tienen contacto directo con material biológico de las personas fallecidas.

Uno de los primeros casos conocidos fue en 1847 cuando el médico austríaco Jakob Kollstcka (1803-1847) se cortó una mano mientras realizaba una autopsia contrayendo una infección estreptocócica que lo llevó a la muerte[1]. Kollstcka había sido el admirado maestro y protector de Ignaz Semmelweis (1818-1865) quien había descubierto la causa de la fiebre puerperal en el Hospital General de Viena al demostrar que las parturientas que eran atendidas por estudiantes de medicina que había hecho previamente disecciones de cadáveres, tenían una mortalidad 5 veces mayor con relación a la sala atendida por comadronas. Este descubrimiento sobre la importancia de la antisepsia de las manos le valió ser defenestrado por la comunidad médica, fue despedido del hospital y años más tarde cuando se enteró que -tildado de loco- iba a ser internado en un asilo psiquiátrico, fue a la Maternidad, agarró un bisturí usado por los estudiantes luego de una autopsia de una mujer fallecida por fiebre puerperal, se hizo un pequeño corte en el dedo e introdujo su mano en el vientre de un cadáver. Unas pocas semanas después, murió a causa de la misma enfermedad que había combatido[2].

A 175 años de ese hecho, el riesgo biológico continúa existiendo, aunque hayan cambiado los microorganismos potencialmente fatales y aunque existan antibióticos.

En muchos casos el personal desconoce las enfermedades del fallecido, por lo que se debe prestar especial atención a las maniobras que pueden generar riesgos mayores, como la evisceración, la manipulación y el lavado de órganos y, sobre todo, cuando se descalota el cráneo con sierra para extraer el encéfalo.

Las infecciones en las salas de autopsia se adquieren mediante una o más de las siguientes vías: a) Contacto con materia fecal contaminada

b) Contacto con sangre y fluidos contaminados a través de la autoinoculación por agujas o bisturíes contaminados o por el contacto con la piel o mucosas erosionadas c) Inhalación e ingestión de partículas aerosolizadas d) Manipulación de muestras biológicas extraídas para estudios posteriores[3].

Un estudio francés demostró que el VIH viable se aisló de la sangre obtenida 16,5 días después de la muerte, del derrame de líquido pleural obtenido 13,8 días después de la muerte y del derrame de líquido pericárdico obtenido 15,5 días después de la muerte[4].

El virus de la hepatitis B es capaz de retener la infectividad durante 60 días, el meningococo se aisló 11 días post mortem, se han aislado cultivos de *Mycobacterium tuberculosis* 90 días post mortem y en cuerpos embalsamados luego de 60 horas de la fijación[5.6.7]. El uso de la sierra metálica añade un riesgo ocupacional adicional[8].

### 1.1. BIOSEGURIDAD Y RIESGOS LABORALES PARA QUIENES MANIPULAN CADÁVERES.

Un estudio británico realizado entre 1970 y 1989 demostró altas tasas de infecciones laborales adquiridas por el personal de las morgues judiciales. Los médicos forenses tuvieron 1 accidente cada 11 autopsias y los patólogos 1 accidente cada 55 autopsias. Las hojas de bisturí crearon la mayoría de estos cortes. Otros objetos afilados como vidrios rotos, fragmentos de agujas incrustados, huesos dañados y proyectiles fragmentados dañaron la integridad de la piel de los operadores independientemente del uso de guantes. Aproximadamente el 8% de los guantes se perforaron durante la autopsia, y aproximadamente un tercio de los pinchazos no fueron detectados por el técnico o médico forense. Se encontraron registros de 2 trabajadores de autopsias fallecidos por hepatitis contraídas en su trabajo. Este mismo estudio reveló 6 (seis) casos de tuberculosis adquirida ocupacionalmente en trabajadores de autopsias[9].

Los aerosoles infecciosos están compuestos de partículas en el aire de aproximadamente de 1 a 5 micras de diámetro, que pueden permanecer suspendidos en el aire durante largos períodos de tiempo. Cuando se inhala, las partículas atraviesan las vías respiratorias superiores y pueden llegar a los alvéolos pulmonares. Las partículas con diámetros mayores de 5 micras (es decir, gotas) también pueden representar un riesgo para los participantes de la autopsia. Los aerosoles son generados por el aspirador de fluidos, por las sierras oscilantes aplicadas a los huesos y tejidos blandos y también por el agua rociada con mangueras sobre el tejido y las superficies. Incluso comprimiendo y disecando pulmones con las herramientas de autopsia estándar se pueden crear aerosoles infecciosos y gotitas. Las sierras oscilantes producen grandes cantidades de polvo y bacterias respirables cuando se aplican al hueso. Las concentraciones de hueso respirable y polvo se han medido hasta en 5700 partículas / ml en la zona de respiración de los trabajadores de la autopsia que utilizan sierras oscilantes.

*Mycobacterium tuberculosis* es el organismo prototípico transmitido por aerosoles generados por autopsias. Sin embargo, estos aerosoles también pueden potencialmente transmitir otras infecciones como la rabia, peste, meningococemia, rickettsiosis (por ejemplo, fiebre Q), coccidioidomicosis, y ántrax[10] Teppo en una encuesta de patólogos forenses finlandeses, informó que la tuberculosis activa atribuible al rendimiento de la autopsia se desarrolló en un 10%. Esta tasa fue sustancialmente más alta que la de los médicos (1%) e incluso especialistas en tuberculosis y neumología (4%)[11].

La posibilidad de transmisión percutánea luego de un pinchazo accidental es de un 0,3% para HIV, un 30% para HBV y entre 1 y 10% para hepatitis C[12].

Realizar autopsias a personas fallecidas por fiebre hemorrágicas virales (VHF) presenta riesgos aún mayores. Forenses han fallecido luego de haber realizado autopsias a enfermos con VHF tales como la Fiebre hemorrágica del Ébola, el virus Marburg o el virus Lassa. Nuestra

Fiebre Hemorrágica Argentina pertenece a la misma familia de estos virus.

Estas infecciones se han transmitido por vía cutánea directa, aunque la transmisión por aerosoles

en las VHF se ha sospechado en brotes que ocurren dentro de los hospitales. Las condiciones donde las autopsias que se realizan son a menudo primitivas en la mayoría de los lugares. donde ocurren las muertes por VHF[13].

## 1.2. CAPACIDAD INFECTANTE DE LOS CADÁVERES.

La muerte no ocurre instantáneamente y los órganos no se descomponen al mismo ritmo ni de la misma manera. Los úteros nuligrávidos y las glándulas prostáticas humanas son los últimos órganos internos que se deterioran durante la descomposición; sin embargo, la razón de esta observación tan importante sigue siendo enigmática. Estudios recientes han aclarado que la composición y abundancia de microbios en el microbioma tanatómico humano (microbioma de la muerte) varía según el órgano y cambia en función del tiempo y la temperatura. El área ileocecal tiene la carga post mórtem absoluta más grande que se extiende al hígado y al bazo y continúa al corazón y al cerebro dependiendo de la causa de la muerte[14]. Además, con el paso del tiempo, la flora microbiológica normal es remplazada por diferentes microorganismos como los hongos del género *Aspergillus* que intervienen directamente en la preservación de los cuerpos y también de las momias, ya que intervienen directamente en la biodegradación de los restos[15].

La controversia sobre la validez de la sensibilidad y especificidad de la utilización de métodos de diagnóstico microbiológico en la autopsia es, en gran parte, responsable de que ésta haya sido tradicionalmente relegada a un segundo plano. Sin embargo, estudios recientemente publicados han revalorizado su

papel, tanto en el campo de la patología clínica como en el forense. Más aún cuando la introducción de nuevas técnicas diagnósticas como la inmunohistoquímica, la hibridación in situ u otras técnicas de biología molecular tales como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), permiten actualmente que el ADN y el ARN de los organismos patogénicos puedan detectarse directamente en las muestras

tisulares tomadas en la autopsia.

Estas nuevas técnicas han podido por ejemplo demostrar la enfermedad de Chagas en momias andinas de 4000 años de antigüedad[16].

En la siguiente tabla, se describen algunos de los gérmenes reportados en la literatura médica donde tanto el microorganismo como el tiempo

Tabla 1. Aislamiento de gérmenes en cadáveres y tiempo de sobrevivida con capacidad infectante.

Germen	Tiempo de sobrevivida con capacidad infectante documentado
VIH (virus de la inmunodeficiencia humana)	16 días
Mycobacterium Tuberculosis	90 días. Aislado luego de 60 hs. fijado con formol
Meningococo (Neisseria meningitidis)	11 días
Hepatitis B	60 días
Herpes virus	21 días
Aspergillus	Cientos de años
Estafilococo aureus meticilino resistente (SARM)	7 días

post mortem con capacidad infectante, fueron documentados.

### 1.3. OBJETIVOS.

- Conocer la realidad del trabajo específico del personal del IML y hacer una estimación de los riesgos asociados a las infecciones ocupacionales.
- Elaborar una serie de propuestas y recomendaciones en base al relevamiento efectuado y al trabajo de investigación realizado.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS.

El estudio fue de tipo Observacional, descriptivo,

transversal, basado en una entrevista semiestructurada a los trabajadores de la salud que tienen contacto directo con material biológico durante el período Abril a noviembre del 2019. Se entrevistaron 15 trabajadores del IML durante el periodo Abril a noviembre del 2019: 9 médicos forenses, 3 técnicos evisceradores, 1 médica anatomopatóloga, 1 fotógrafo y 1 radiólogo. El IML fue inaugurado en 1985 y tiene un promedio de 1100 autopsias anuales.

## 3. RESULTADOS.

Edad: La media de edad de los entrevistados fue de 48 años (rango de 33 a 64 años).

A continuación, los resultados obtenidos a partir

de la entrevista realizada al personal del Instituto de Medicina Legal.

### 3.1. PREGUNTA 1. TIPO DE TRABAJO.

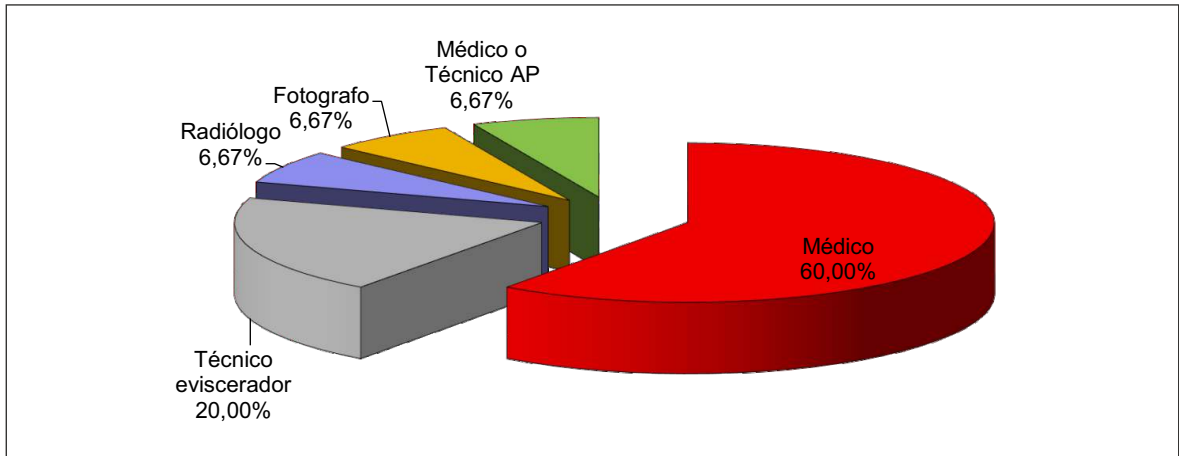


Gráfico 1: Tipo de trabajo realizado en el IML.

### 3.2. PREGUNTA 2: AÑOS DE TRABAJO CON CADÁVERES.

Seis trabajadores reportaron más de 15 años de trabajo específico (40%), Tres entre 5 y 15 años (20%) y el resto menos de 5 años

### 3.3. PREGUNTA 3.: CAPACITACIÓN ESPECÍFICA FORMAL EN EL MANEJO DE CADÁVERES.

Solo 4 trabajadores (27%) manifestaron haber recibido capacitación específica previa al ingreso del IML en el manejo de cadáveres.

### 3.4. PREGUNTA 4: VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BIOSEGURIDAD PROVISTOS PORELIML.

La mayoría de los trabajadores (10) consideraron adecuada la provisión de elementos de protección personal para la realización de las autopsias.

### 3.5. PREGUNTA 5: ¿ES ADECUADA LA INFORMACIÓN PREVIA DEL CUERPO A AUTOPSIAR?

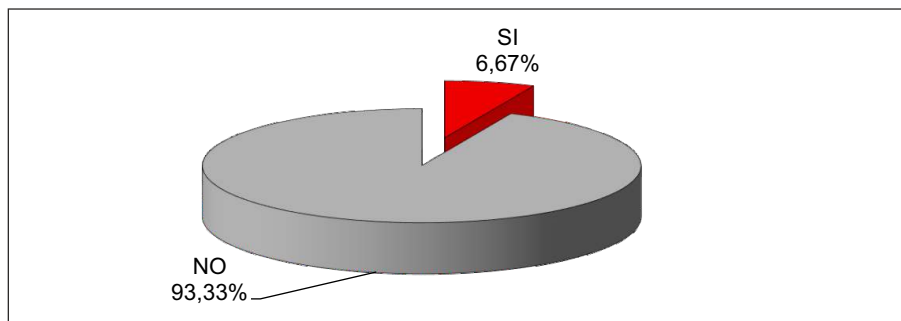


Gráfico 3: Frecuencia con la que se cuenta con información adecuada previa a la autopsia

Valoración del riesgo de infecciones ocupacionales en un instituto de medicina legal en argentina.  
MARCELO LEGUIZAMÓN A B, NÉSTOR CABREJAS C, ALICIA CADIerno C.

3.6. PREGUNTA 6. FRECUENCIA DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA PREVIAMENTE.

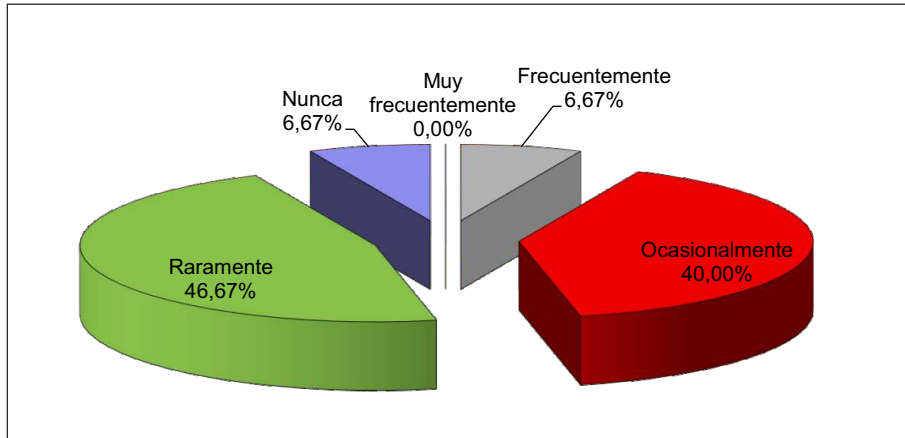


Gráfico 3: Frecuencia con la que se cuenta con información adecuada previa a la autopsia

3.7. PREGUNTA 7: CIRCUNSTANCIAS EN LAS QUE SE CONSIDERA RELEVANTE LA INFORMACIÓN PREVIA.

Las respuestas explícitas como, por ejemplo: muerte en custodia/juicios de responsabilidad médica, se consideraron Suficientes. Y las amplias como: en todas las autopsias, se consideraron Insuficientes. Un 40% (6/15) de los entrevistados respondieron correctamente esta pregunta.

3.8. PREGUNTA 8. ACCIDENTES LABORALES OCURRIDOS.

Se reportaron 17 episodios: técnicos evisceradores (13), médicos forenses (3) y médico de anatomía patológica (1). 9 fueron cortes con bisturíes (53%), 6 pinchazos accidentales (35%) y 2 por salpicaduras en los ojos sin la protección adecuada (12%).

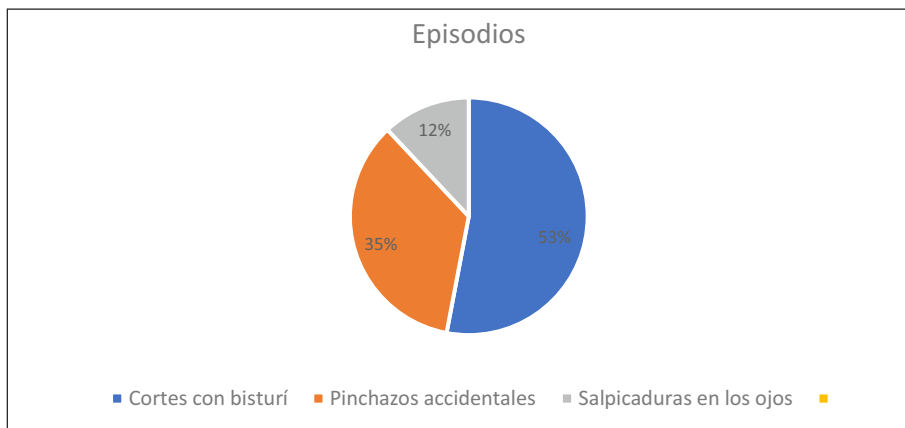


Gráfico 4: Episodios de accidentes laborales ocurridos.

### 3.9. PREGUNTA 9: CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DEL PROTOCOLO DE ACCIDENTES LABORALES.

Un 80 % de los entrevistados (12/15), respondieron que fueron debidamente atendidos en el período agudo.

### 3.10. PREGUNTA 10: VACUNAS DEL PERSONAL DE SALUD Y TESTEO SEROLÓGICO POSTERIOR DE LA VACUNA DE LA HEPATITIS B.

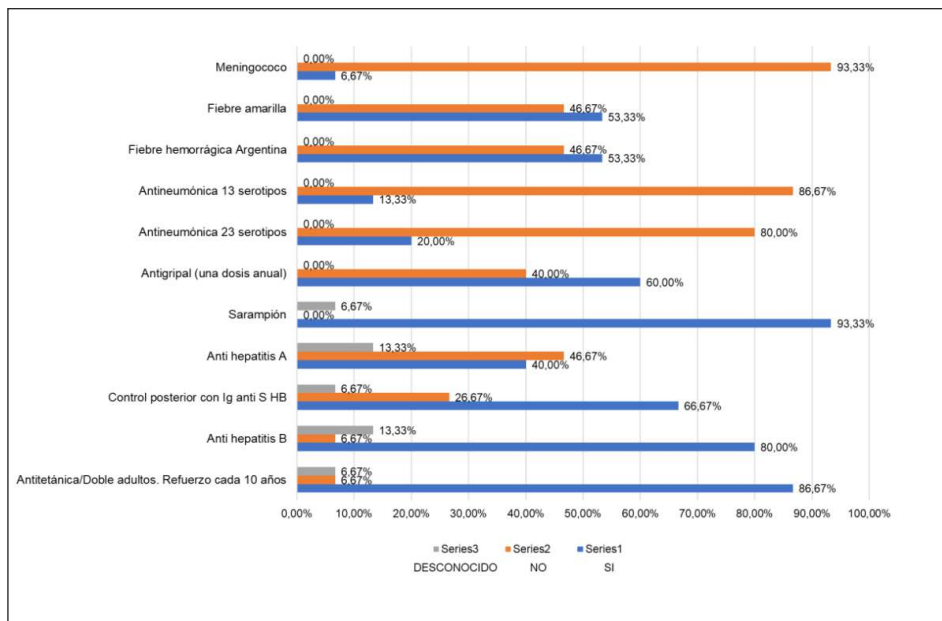


Gráfico 5: Vacunas del personal de salud y testeo serológico posterior de la vacuna de la Hepatitis B.

Las respuestas sugeridas fueron SI/ NO /Desconocido. La OMS recomienda un 95% de cobertura en vacunación. Se registraron coberturas intermedias (65-95%) en Doble adultos, Sarampión, Hepatitis B y control serológico posterior de la Hepatitis B y bajas (<65%) en antineumocócicas, Fiebre Amarilla, Fiebre Hemorrágica Argentina y Anti hepatitis A

## 4. DISCUSIÓN.

La ciudad de Rosario, tiene una población estimada en un 1 millón de habitantes y no se encontraron en la bibliografía consultada, estudios similares realizados en Argentina.

Se pudo entrevistar a los profesionales del IML que tienen frecuente contacto con el material

biológico; 60% de ellos son médicos forenses, la mayoría de ellos con una dilatada experiencia. Fue muy escasa la capacitación recibida antes de enfrentar las autopsias y su formación fue básicamente empírica. Fueron llamativas las respuestas discordantes con respecto a la provisión de elementos de Bioseguridad, al trabajar todos en el mismo Instituto.

Hubo muchos reclamos hacia los médicos de policía y personal judicial por el manejo poco profesional del levantamiento del cadáver. Escasa y deficiente información previa proveniente de los hospitales en casos de pacientes con muertes dudosas. Si bien



mayoritariamente se indicó insuficiente la información adecuada previa, solo una minoría pudo precisar situaciones puntuales para su reclamo (ej. muerte en custodia, juicios de responsabilidad profesional o mala praxis); esta situación se pudo mejorar en el laboratorio de anatomía patológica quienes con su exigencia (llenado adecuado de la ficha de remisión) lograron mejorar este ítem. En cuanto a los accidentes laborales, era esperable una mayor exposición en los técnicos evisceradores (uno de ellos incluso refirió 12 accidentes laborales) con respecto al resto de los profesionales, cabe destacar también un accidente en el laboratorio de Anatomía Patológica.

No se reportaron infecciones asociadas a los accidentes laborales mencionados en el personal entrevistado tales como las hepatitis virales o la Tuberculosis reportadas en otros institutos médico legales. Cabe aclarar que esta presunción clínica debería acompañarse de estudios de imágenes o serológicos de seguimiento, ya que estas enfermedades pueden tener un curso clínico inaparente durante años, incluso décadas de vida. No se realizaba este seguimiento prospectivo al momento de la realización de este estudio.

Como dato adicional, durante la elaboración del presente trabajo se produjo la muerte dudosa de un interno de una cárcel regional y se pudo comprobar la utilidad de la Microbiología post mortem para determinar la causa probable de su muerte.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. CONCLUSIONES:

### 5.2. FORTALEZAS:

- Valiosa experiencia de su personal en la realización de autopsias
- El número considerable de autopsias

anuales y su riqueza de aprendizaje

- Provisión adecuada de elementos de bioseguridad
- Protocolo adecuado de manejo de los accidentes laborales en el período agudo.

### 5.3. DEBILIDADES:

- Formación empírica en el manejo de cadáveres
- Fallas relevantes en la información adecuada previa del cuerpo a autopsiar
- Falta de seguimiento a mediano y largo plazo de los accidentes laborales
- Cobertura insuficiente de la vacunación para neumococo, meningococo y hepatitis A recomendada en su planta de Personal

Como propuestas y recomendaciones se sugieren:

- Capacitación del personal externo implicado en el levantamiento del cadáver y del personal del IML en el cumplimiento adecuado de un Protocolo consensuado de las autopsias. Adecuación del área de materiales de bioseguridad y un control eficiente de la vacunación de su personal.
- Incorporación de la Microbiología Post Mortem en el IML
- Ante la sospecha de muertes por sepsis o causas infecciosas indeterminadas, intentar realizar la autopsia dentro de las 48 horas post mortem (máximo 5 días) para minimizar los riesgos de la transmigración y/o contaminación bacteriana.
- Implementar un protocolo de Salud Laboral en el IML que implique controles sistemáticos prospectivos de los riesgos laborales asociados a la exposición de material biológico.



## 6. FINANCIACIÓN.

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## 7. CONFLICTO DE INTERESES.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. HAWKEY PM, PEDLER SJ, SOUTHALL PJ. *Streptococcus pyogenes*: a forgotten occupational hazard in the mortuary. *Br Med J*. 1980 Oct 18;281(6247):1058
2. KADAR N, ROMERO R, PAPP Z. Ignaz Semmelweis: the "Savior of Mothers": On the 200th anniversary of his birth. *Am J Obstet Gynecol*. 2018 Dec;219(6):519-522
3. Morgan, Oliver. Infectious disease risks from dead bodies following natural disasters. *Rev. Panam Salud Publica*, May 2004, vol.15, no.5, p.307-312.
4. DOUCERON H, DEFORGES L, GHERARDI R, SOBEL A, CHARIOT P. Long-lasting postmortem viability of human immunodeficiency virus: a potential risk in forensic medicine practice. *Forensic Sci Int*. 1993 Jun;60(1-2):61-6.
5. KAPPEL TJ, REINARTZ JJ, SCHMID JL, HOLTER JJ, AZAR MM. The viability of *Mycobacterium tuberculosis* in formalin-fixed pulmonary autopsy tissue: review of the literature and brief report. *Hum Pathol*. 1996 Dec;27(12):1361-4.
6. FLAVIN RJ, GIBBONS N, O'BRIAIN DS. *Mycobacterium tuberculosis* at autopsy--exposure and protection: an old adversary revisited. *J Clin Pathol*. 2007;60(5):487-491.
7. OSCULATTI A, VISONA S et al. *Neisseria meningitidis* can survive in corpses for at least eleven days. *Front Cell Infect Microbiol*. 2016. ;6:74
8. STEPHENSON L, BYARD RW. Issues in the handling of cases of tuberculosis in the mortuary. *Forensic Leg Med*. 2019 May;64:42-44
9. GRIST NR, EMSLIE JA. Association of Clinical Pathologists'surveys of infection in British clinical laboratories, 1970-1989. *J Clin Pathol* 1994;47:391-4.
10. GREEN FHY, YOSHIDA K. Characteristics of aerosols generated during autopsy procedures and their potential role as carriers of infectious agents. *Appl Occup Environ Hyg* 1990;5:853-8.
11. TEPPO L, OJAJARVI J, BRANDER E. The tuberculosis morbidity among pathologists in Finland. *Scand J Resp Dis* 1974;55:257-61
12. LI L, ZHANG X, CONSTANTINE NT, SMIALEK J. Seroprevalence of parenterally transmitted viruses (HIV-1, HBV, HCV, and HTLV-I/II) in forensic autopsy cases. *J Forensic Sci*. 1993;38(5):1075-1083.
13. HEYMANN DL, WEISFELD JS, WEBB PA, JOHNSON KM, CAIRNS T, BERQUIST H. Ebola hemorrhagic fever: Tandala, Zaire, 1977-1978. *J Infect Dis* 1980;142:372-6
14. JAVAN GT, FINLEY SJ, TUOMISTO S, HALL A, BENBOW ME, MILLS D. An interdisciplinary review of the thanatobiome in human decomposition. *Forensic Sci Med Pathol*. 2019;15(1):75-83
15. EL-TAWIL S, EL-TAWIL T. Lord Carnarvon's death: the curse of aspergillosis? *Lancet*. 2003 Sep 6;362(9386):836.
16. GUHL F, JAMILLO C, VALLEJO GA, VOEKTENG R, Cardenas-Arroyo F, Forniciari C. Isolation of *Trypanosoma cruzi* DNA in 4,000 years old mummified human tissue from northern Chile. *Am J Physiol Anthropol*. 1999;108:625-635