

CUADERNOS

DE LOS ATENEOS ANÁTOMO-FORENSES

ISSN 1853-0648

CUADERNOS DE LOS ATENEOS ANÁTOMO FORENSES — Año 1 Número 3, Jul 2010



INSTITUTO MÉDICO FORENSE

Superior Tribunal de Justicia
Provincia del Chaco

Julio 2010

ATENEO N° 3

PRIMER CICLO DE ATENEOS ANÁTOMO-FORENSES

Según Acuerdo N° 3115, Pto. 1°, de fecha 11 de noviembre de 2009

ISSN 1853-0648

Director de la Publicación: Dra. Gabriela S. Lamparelli

Remedios de Escalada 132

(3500) Resistencia - Chaco

<http://www.justiciachaco.gov.ar/pjch/IMCiF/inicio.asp>

Fecha de inicio: noviembre de 2009

Fecha de finalización: noviembre de 2010

Sede: IMCiF - Ruta 11 km 1008 - Resistencia

CUADERNOS DE LOS ATENEOS ANÁTOMO-FORENSES
Publicación Bimestral

Diseño de la cubierta: Composición con la ilustración de Harry Furniss "Pip Rescues Miss Havisham from the Fire" en *Great Expectations*. Charles Dickens Library Edition. London: Educational Book Company, 1910. vol 14.

ISSN 1853-0648

Primera Edición: Octubre de 2010



Esta publicación es propiedad del
SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTICIA DE LA PROVINCIA DEL CHACO
López y Planes 215
(3500) Resistencia - Chaco

Se autoriza la publicación o reproducción total o parcial del contenido de esta Revista con cita al Superior Tribunal de Justicia de la Provincia del Chaco, y en su caso, a los autores de los artículos firmados. En las mismas condiciones se permite la utilización de la información aquí incorporada en trabajos de índole académica.

Hecho en la Argentina

Índice

Documento de Trabajo del Tercer Ateneo Anátomo-Forense	2
Dr. Jorge Villaverde	
Incendio provocado en domicilio particular posterior a triple homicidio por traumatismo craneoencefálico con la intención de ocultar la causa de la muerte	3
Lic. Cristian Darocas	
Investigación criminalística: Evidencias en foco de incendio	5
Dr. Francisco Camargo	
Intoxicación por humo de incendios. Rol del Laboratorio Toxicológico Forense	7
Dr. Eduardo Schelover	
Hallazgos anatomopatológicos en muertes por quemaduras en Incendios	10
Dr. Sergio Moro	
Incendios: Aportes en la investigación del Laboratorio de Química Legal	14
Dra. Gabriela Lamparelli	
Sistemática para la investigación de las causas de muerte en víctimas halladas en foco de incendio	16
Resumen	19

DOCUMENTO DE TRABAJO DEL ATENEO ANATOMO-FORENSE N° 3

En la ciudad de Resistencia, el 16 de julio de 2010, se reunieron para debatir el caso número tres del Primer Ciclo de Ateneos Anatómo-Forenses, los profesionales de las distintas delegaciones del Instituto Médico Forense, el IMCiF y el Gabinete Científico del Poder Judicial, con la presencia de la Dra. Ana María Torres, Docente de la Cátedra de Toxicología de la Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agronomía de la UNNE, quien fuera invitada a participar de este encuentro.

El caso fue presentado por el médico forense Dr. Jorge Villaverde y el Licenciado en criminalística Cristian Darocas, ambos de la II Circunscripción del Poder Judicial, y las contribuciones estuvieron a cargo de los bioquímicos de los Laboratorios de Toxicología y Química Legal, Dres. Francisco Camargo y Sergio Moro, respectivamente, y el médico patólogo Dr. Eduardo Schelover, con los aportes de la docente invitada, los peritos médicos, bioquímicos y criminalísticos presentes, y la coordinación de la Directora.

Se analizaron las causas y circunstancias de la muerte de tres personas halladas en una vivienda, lugar de un incendio total, para debatir los problemas médico-legales en el diagnóstico diferencial de la carbonización, sus formas, la data de muerte, el estudio histopatológico y toxicológico, los elementos de interés en la identificación de los cuerpos y el presunto autor, y los aportes al estudio criminalístico y químico de la hipótesis delictiva.

Luego de la discusión de los aspectos científicos y técnicos respecto de la autopsia y de los estudios complementarios posibles, la Dirección presentó los procedimientos e instrucciones sistematizados que, logrado el consenso, se incorporan en calidad de Sistemática y Estándares de Autopsias en caso de cadáveres hallados en foco de incendio .

La Dirección del Instituto Médico Forense.

INCENDIO PROVOCADO EN DOMICILIO PARTICULAR POSTERIOR A TRIPLE HOMICIDIO POR TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO CON LA INTENCION DE OCULTAR LA CAUSA DE LA MUERTE

DR. JORGE E. VILLAVERDE (*)

Las quemaduras son “un conjunto de lesiones determinadas por agentes físicos, químicos o biológicos, que, actuando sobre los tejidos, dan lugar a procesos reaccionales locales y generales, cuya gravedad guarda relación con su extensión y profundidad” (Bonnet).

1

Clasificación de las quemaduras

A) Etiológica (Benaim):

Agentes físicos

Frío: hielo, aire frío, nieve.

Calor: sólidos quemantes, líquidos hirvientes, gases, llamas y fuego.

Electricidad: médicos, industriales y atmosféricos.

Radiantes: sol, sustancias radiactivas, rayos X y energía atómica.

Agentes químicos: ácidos, álcalis.

Agentes biológicos: insectos, medusas, peces eléctricos y batracios.

B) Clínica:

Primer grado: eritema superficial sin flictenas.

Segundo grado: eritema y formación de flictenas con líquido albuminoso.

Tercer grado: destrucción del cuerpo papilar.

Cuarto grado: destrucción completa (escara) que descubre el tejido subcutáneo.

Quinto grado: destrucción de aponeurosis y músculos sin llegar al hueso.

Sexto grado: carbonización de todos los planos inclusive el óseo.

C) Médico Legal:

Accidental

Homicida

Suicida

(*) Médico Forense

Delegación del Instituto Médico Forense de la II Circunscripción

2

Consideraciones acerca de la intoxicación por monóxido de Carbono

Es un gas no irritante, inodoro e incoloro producido por la deficiente oxidación de materiales que contienen carbono. Actúa como un elemento asfixiante sistémico, ya que el monóxido de carbono tiene afinidad por la hemoglobina 250 veces mayor que la del Oxígeno. La hipoxia sistémica aparece cuando la hemoglobina se satura en un 20 a 30 % con este gas.

A) Fuentes de intoxicación

Combustible sólidos: carbón mineral, vegetal, madera, aserrín, etc.

Combustibles líquidos: gasolina, fuel oil, gasoil, gas natural, gases licuados, propano y butano.

Explosivos y tabaco.

B) Etiología Médico Legal

Criminal: en la inducción al suicidio colectivos o en campos de concentración.

Suicida: con el recurso a braseros, gas doméstico y motores de explosión.

Accidental: en incendios o por estufas, braseros, chimeneas y gas doméstico.

Profesional: bomberos, mineros, altos hornos, fogoneros, cocineros, etc.

C) Hallazgos en el cadáver

Examen externo:

Pareciera que estuviera con vida, ya que la piel y mucosas presentan coloración rosada, rojo cereza o carmín, más evidentes en las livideces. Este hallazgo no es patognomónico y se puede observar en la intoxicación por barbitúricos.

Examen interno:

Existe mayor fluidez de la sangre, de un color vivo rojo carmín (rojo Ferrari. La característica cromática se encuentra en casi todas las vísceras, especialmente en hígado, pulmones y riñones, y en los cadáveres en descomposición se puede observar en las masas musculares que persistan conservadas.

Examen complementario:

Se recomienda solicitar análisis de carboxihemoglobina.

Bibliografía

BONNET, E.F.P. (1980) *Medicina Legal* López Libreros Editores. Buenos Aires

GISBERT CALABUIG, J.A.; VILLANUEVA CAÑADAS, E *Medicina Legal y Toxicología*. (2004) Editorial Masson S.A. Barcelona

INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA: EVIDENCIAS EN FOCO DE INCENDIO

(*) CRISTIAN A. DAROCAS

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede ocasionar la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves.

1

La investigación de incendios

En general, queda en manos de las divisiones de Bomberos, quienes actúan en la extinción, en la prevención y son entrenados para conocer el comportamiento del fuego y de los materiales con el objetivo de determinar el origen, causa y circunstancia del siniestro investigado.

No obstante, la investigación no puede ser nunca un trabajo individual de los bomberos, sino uno multidisciplinar, ya que la determinación de la existencia de un causante y las implicancias legales de los hechos no están comprendidos en el marco exclusivo de su servicio.

2

La investigación pericial

En el lugar del incendio, después de la extinción, pueden detectarse olores característicos de líquidos inflamables como gasolina, aguarrás o productos como nitrocelulosa, pólvora o fósforo. Debe procurarse establecer la ubicación de fuego, la situación del mobiliario, las marcas, las manchas, los lesionados o muertos, los objetos lesivos, el hallazgo de dispositivos incendiarios, y otros de relevancia.

Todo debe ser minuciosamente documentado.

Los rastros y señales que deben recolectarse son los líquidos derramados; los sólidos, polvos y pastas; las telas, papeles y otros materiales porosos impregnados y los restos metálicos.

3

La clasificación de las causas

Las principales causas generadoras de incendios se ordenan conforme las categorías de naturales, accidentales, provocadas o intencionales. Cuando no pueden establecerse, se tienen por indeterminadas.

Los incendios se clasifican en dos grandes grupos, que surgen de la comprobación o no de los fenómenos causales que los originaron, a saber

I) Incendios indeterminados

Los incendios hipotéticos son aquellos en los que, con los elementos de la inspección y testimonios, no es posible llegar a la comprobación de su origen.

I.1 Incendio hipotético accidental, en el cual se conjetura un hecho no intencional, y que a su vez pueden ser divididos en: a) accidentales previsibles, cuando se supone negligencia, impericia o imprudencia; y b) accidentales imprevisibles, cuando dependen de un acontecimiento fatal, accidente propiamente dicho, o donde no intervienen las leyes de la experiencia y voluntad.

I.2 Incendio hipotético dudoso, con los casos en que no se pueden establecer hipótesis firmes por falta de indicios, o por hallazgos contradictorios.

I.3 Incendio hipotético sospechoso, cuando los indicios permiten suponer una situación de índole intencional, pero esos mismos elementos indiciarios no alcanzan para darle fundamento firme.

I.4 Incendio hipotético intencional, en el cual concurren indicios fundados y elocuentes de haberse atentado por el fuego, que inducen a presumir una intención dolosa.

II) Incendios determinados

Los incendios determinados son aquellos en los que las pruebas acumuladas permiten llegar a la comprobación de su causa.

II.1 Incendio determinado accidental, que agrupa al incendio a) accidental previsible o culposo y b) accidental imprevisible, según las posibilidades de prever y evitar los sucesos y la participación de la negligencia del causante.

II.2 Incendio determinado intencional, que se debe a la acción criminal, voluntaria o compulsiva.

Bibliografía

BONILLA, C. E. (1996) *La pericia en la investigación. Informe técnico*. Editorial Universidad, Buenos Aires.

Manual de Bomberos - P.F.A. - (1974) Ed. Policial. Buenos Aires.

INTOXICACION POR HUMO DE INCENDIOS. ROL DEL LABORATORIO TOXICOLOGICO FORENSE

(*) FRANCISCO J. CAMARGO

El humo que se desprende a partir del material que combustiona durante un incendio está constituido esencialmente por una mezcla de aire caliente, partículas carboníferas en suspensión y una gran variedad de sustancias tóxicas, las cuales tienen la capacidad de provocar severo deterioro en la salud de los individuos expuestos, e incluso, la muerte.

1

La naturaleza de las sustancias tóxicas que se generan depende del tipo de combustible del que se trate y de las condiciones de combustión del mismo (temperatura / atmósfera rica o pobre en oxígeno). El siguiente cuadro resume el tipo de tóxico que se genera a partir del combustible involucrado en el siniestro:

MATERIAL COMBUSTIBLE	COMPONENTES PRINCIPALES
Compuestos orgánicos (Carbono) en abundancia de Oxígeno (combustión completa)	CO ₂ y H ₂ O
Compuestos orgánicos (Carbono) en atmósfera pobre en Oxígeno (combustión incompleta)	CO
Compuestos nitrogenados naturales o sintéticos (plásticos, poliamidas, poliuretano, poliacrilonitrilo, lacas, pinturas) en atmósfera pobre en Oxígeno y a altas temperaturas	Ácido cianhídrico (HCN) o Cianuro (CN-) Acroleína. Acido clorhídrico. Fosgeno. Benceno. Formaldehído. Amoníaco. Oxidos de azufre. Otros.
En todos los casos	Partículas en suspensión. Hollín.

Como se desprende del análisis de la información resumida en el cuadro precedente, el monóxido de carbono no es la única ni la más importante de las sustancias tóxicas presentes en el humo que se genera en ocasión de un incendio.

(*) Bioquímico Forense
Jefe del Laboratorio de Toxicología del IMCiF del Poder Judicial.

Tanto o más importante que el monóxido de carbono, resulta la presencia de ácido cianhídrico, por las graves consecuencias que se relacionan con su inhalación. Existe suficiente información estadística que demuestra que, en víctimas fatales por inhalación de humo de incendio, los niveles sanguíneos de carboxihemoglobina (monóxido de carbono) no alcanzan concentraciones tóxicas, mientras que los correspondientes a ácido cianhídrico superan, con creces, niveles de concentración tóxica y hasta letal. A continuación se resumen los niveles de concentración sanguínea de interés diagnóstico, tanto para carboxihemoglobina (monóxido de carbono) como para ácido cianhídrico.

CARBOXIHEMOGLOBINA (COHb)		ACIDO CIANHÍDRICO/CIANURO	
Condición	Concentración (*) sanguínea de referencia	Condición	Concentración sanguínea de referencia
Individuos no fumadores	Hasta 2%	Individuos no fumadores	Sin datos
Individuos fumadores	Hasta 6%	Individuos fumadores	Hasta 0,1 mg/l
Concentración tóxica	> 15%	Concentración tóxica	0,5 - 1 mg/l
Concentración letal	> 40 - 50%	Concentración letal	2 mg/l o mayor

(*) Expresada como porcentaje de hemoglobina total

2

Rol del Laboratorio de Toxicología Forense

El aporte fundamental que puede realizar el laboratorio toxicológico forense para casos fatales de intoxicación por inhalación de humo de incendio, consiste en establecer si existen en la víctima factores tóxicos directos, indirectos o ambos, que sean capaces de explicar, *per se*, el desenlace fatal observado. El análisis pormenorizado de la información reunida permite establecer, en la mayoría de los casos, si efectivamente ocurrió inhalación del humo del incendio (víctima viva al momento de ocurrir el siniestro) o si la víctima no inhaló humo del incendio por encontrarse sin vida al momento de ocurrir el evento que se investiga.

Por factores tóxicos directos se tiene a las sustancias presentes directamente en el humo generado por la combustión de los diversos materiales presentes en un incendio y que tienen, por sí mismas, la capacidad de provocar un desenlace fatal. Ellos son el CO₂ (de acción sofocante), el CO y HCN (de acción tóxica) y otros ya mencionados.

Los factores tóxicos indirectos son aquellos que, si bien tienen la capacidad potencial de provocar la muerte en el individuo afectado, se caracterizan principalmente por colocar a la víctima en una situación de indefensión, como consecuencia de un severo deterioro de la capacidad cognitiva para entender e interpretar la situación de grave peligro en la que se halla inmersa y reaccionar en consecuencia (severa depresión psicomotriz). Algunos de ellos son las sustancias psicoactivas, como el alcohol, los fármacos y drogas de abuso.

Surge evidente que la presencia conjunta de ambos tipos de factores, directos e indirectos, constituye uno de los peores escenarios posibles que pueden darse en situaciones como la que se analiza.

Para poder realizar este tipo de estudios, se necesitará la remisión al laboratorio de muestras de naturaleza complementaria, tales como: sangre entera (sin cámara de aire) y orina.

3

Conclusiones

En caso de existir víctimas fatales en circunstancias de incendio, establecer la existencia de factores tóxicos (directos o indirectos) que pudieran haber provocado o contribuido con el deceso.

Tener presente la fuerte asociación existente entre ácido cianhídrico y monóxido de carbono (tanto en el humo del incendio como en la víctima).

No soslayar la importancia de remitir al laboratorio toxicológico muestras de naturaleza complementaria: sangre / orina.

Considerar como un fuerte indicio a favor de la existencia de un cuadro tóxico por inhalación de humo de incendio, la coloración rojo - carmín de la sangre y/o tejidos de la víctima.

Bibliografía:

IÓVINE, E.; Selva, A. (1985) *El laboratorio en la clínica – Metodología Analítica, Fisiopatología e Interpretación Semiológica*. Ed. Panamericana. Bs. As.

JICKELLS, S; NEGRUZS, A. (2008) *Clarke's Analytical Forensic Toxicology* Pharmaceutical Press. London.

KALES, S.; CHRISTIANI, D. (2004) "Acute Chemical Emergencies" *The New England Journal of Medicine* 350:800-8

SEMENIUK, G. (2008) "Desastre por incendio e inhalación de humo" *Medicina* 68, (6) 467-469

"Humos de incendio. Sinónimos: síndrome por inhalación de humo de incendios; ácido cianhídrico, cianuro, gases tóxicos" (2010, marzo) Murcia Salud. Disponible en <http://www.murciasalud.es/toxiconet.php>

HALLAZGOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN MUERTES POR QUEMADURAS EN INCENDIOS

DR. EDUARDO R. SCHELOVER (*)

Desde el punto de vista pericial, determinar la forma de morir y la causa de la muerte de las víctimas de un incendio es un proceso complejo y multifactorial.

1

Consideraciones médico-legales

La muerte puede ser rápida o lenta:

- Muerte rápida: en la autopsia no hay más lesiones que las quemaduras
- Muerte diferida: si sobrevive horas y/o días, aparecen lesiones y hallazgos comunes a la muerte por shock y toxemia por la desintegración de proteínas. Hay equimosis subserosas y mucosas, lesiones renales por degeneración de túbulos contorneados, hiperemias viscerales, ulceración duodenal, a veces perforada, y trastornos de la coagulación sanguínea.

La muerte en foco de incendio puede deberse a:

- Quemaduras
- Aplastamiento, por derrumbe de estructuras o salida desordenada.
- Precipitación desde edificios incendiados.
- Espasmo de glotis por irritación de gases inspirados
- Intoxicación con monóxido de carbono y otros gases tóxicos
- Shock neurogénico, por miedo, diagnóstico de exclusión.
- Mixtos

2

Hallazgos necrósicos

Macroscópicamente, en el cadáver carbonizado se pueden encontrar distintos signos característicos: Actitud de boxeador, esgrimista o saltimbanqui, amputaciones espon-táneas térmicas a nivel de las uniones y tercio medio de extremidades.

(*) Médico Patólogo Forense

A Cargo del Laboratorio de Patología Forense del IMCiF del Poder Judicial

Se produce la deshidratación de la piel y la retracción de los músculos flexores sobre los extensores, la piel presenta color pardo negruzco y aspecto acartonado con grietas en los pliegues de flexión. Hay chamuscamiento y desaparición de cabellos y de pelos.

El tórax y el abdomen pueden abrirse con salida del corazón e intestinos, mientras los pulmones se retraen y el hígado adquiere rigidez capsular con reblandecimiento del parénquima. Corazón, útero y vejiga tienen gran resistencia al calor.

En el examen visceral, si no se abrieron espontáneamente, los órganos se conservan notablemente bien, permitiendo el estudio de lesiones o patologías previas. El corazón eviscerado se presenta lleno de coágulos en su interior.

Los huesos se doblan y se fracturan, típicamente en las extremidades.

El cráneo puede estallar, pero la histología muestra ausencia de rupturas vasculares o infiltrado hemorrágico, así como cualquier otro signo de vitalidad. Las meninges se retraen, pudiendo acumular sangre entre la duramadre y el hueso simulando un hematoma extradural, por sangrado de vasos por el calor, que típicamente tienen un tono pardo achocolatado, apariencia en panal de abejas y espesor de hasta 1,5 cm con extensión en región frontal, parietal y temporal. Algunas veces la bóveda del cráneo se destruye y, debido al calentamiento, el encéfalo puede desbordarse y asumir forma de gorro de cocinero.

3

Problemas médico-legales en torno a la causa de la muerte

El fuego produce artefactos *post mortem* que plantean dificultades al encontrar un cadáver carbonizado o con quemaduras, especialmente para determinar si estaba viva la víctima cuando tomó contacto con el fuego. Estos problemas pueden dilucidarse a la luz del microscopio siempre y cuando el fuego no haya destruido todos los tejidos y existan muestras que permitan estudiar signos de vitalidad.

El signo de Montalti es la presencia de partículas de carbón en vía respiratoria y digestiva, desde las primeras porciones hasta las profundas, especialmente en tráquea. Se puede hallar signos de quemaduras por llama en lengua, epiglotis, faringe, laringe y, en ocasiones cuando el incendio fue de grandes llamas, bronquios quemados. Su ausencia no descarta que la persona estuviera viva al comienzo del incendio.

Histopatológicamente, a nivel de bronquios se observa mucosa esfacelada, presencia en la luz de elementos formes de la sangre, exudado proteico de edema de diferentes partes del sistema respiratorio y partículas de hollín. A nivel del pulmón se aprecian distensión alveolar, focos de hemorragia, rotura de las paredes alveolares y estiramiento de las paredes de los septos (enfisema). Puede haber, además, edema, congestión y tromboembolias vasculares.

En caso de que la víctima haya salido del foco de incendio y respirado oxígeno fuera del foco de incendio antes de morir, se puede encontrar signos histológicos sistémicos de shock, y en tales casos los bronquios pueden mostrar epitelio denudado y alveolitis edematosa.

Es importante realizar diagnóstico diferencial anatomopatológico de las lesiones o quemaduras vitales y post mortales, que se funda en la aparición de signos que demuestran reacción vital de los tejidos, diferentes según el grado de lesión:

Tanto el eritema como las flictenas se pueden producir en cadáveres como artefactos *post mortem*.

La flictena vital contiene material proteináceo y exudado leucocitario. Presenta signos histológicos de congestión y exudado celular, inflamación y equimosis puntiformes en la base. Este estudio es imprescindible cuando las flictenas estén rotas o desgarradas y se haya derramado el líquido flictenar.

La vesícula *post mortem* carece de areola macroscópica, y si contiene líquido es de escasa cantidad, no presenta reacción inflamatoria ni exudado proteináceo.

La escara es de origen vital si hay presencia de red vascular fina acompañada de congestión y vasodilatación vascular periférica, así como la presencia de inflamación y exudación proteinácea y edema intersticial.

Las fracturas craneales pueden producirse por acción del calor y ser hallazgos post mortales. Las que son vitales suelen aparecer deprimidas acompañadas de lesión en la masa cerebral (contusión o laceración). Histológicamente, a nivel de los bordes fracturarios, se detecta infiltrado hemorrágico y exudado proteináceo.

Si existe lesión cerebral se busca la vitalidad histológica de estas lesiones, consistentes en efracción del tejido nervioso, hemorragia parenquimatosa y presencia de partículas de tejido óseo del cráneo en pleno parénquima cerebral.

Otros hallazgos anatomopatológicos no específicos:

Además de las quemaduras de la piel y la correlación histológica del signo de Montalti, se pueden encontrar signos histológicos sistémicos de shock e hipoxia tisular multiorgánica: Congestión vascular multivisceral. Edema del aparato respiratorio alto y bajo, hemorragia, edema pulmonar agudo y focos de enfisema. Micro – hemorragias en mucosas y serosas. Edema de sistema nervioso central. Necrosis tubular aguda, y otros signos de compromiso sistémico.

Los signos de intoxicación por monóxido de carbono y otros gases tóxicos producto de la combustión producen también signos histológicos inespecíficos de shock e hipoxia tisular multiorgánica. Macroscópicamente dan un tinte rojo carmín a la sangre, las mucosas y a los órganos.

Si la víctima del incendio sobrevivió varios días, la anatomía patológica encontrará hallazgos histológicos de la causa directa del fallecimiento, generalmente sepsis, con los hallazgos correlativos de la afectación sistémica por fallo multiorgánico.

4

Otras búsquedas anatomopatológicas

Además del fuego, puede haber otra causa concomitante o contribuyente de muerte, ya sean traumáticas o patológicas. La búsqueda de signos de enfermedades previas puede contribuir a aclarar esta situación.

Para estos casos es conveniente:

Tomar muestras de órganos para descartar cardiopatías o enfermedades del sistema nervioso que puedan explicar un desvanecimiento o una muerte súbita previa a la situación de incendio, por ejemplo enfermedades convulsivantes, cardiopatías, alcoholismo crónico, comas farmacológicos, y otros de índole similar.

Buscar y tomar muestras de tejidos traumatizados con elementos contundentes, punzantes, lazos, para establecer histopatológicamente si son lesiones vitales que, para ser ocultados, pudieran ser la causa del foco de incendio.

5

Conclusiones

En casos de incendios se pueden encontrar signos histológicos de quemadura y muerte producida por el fuego (eritemas, flictenas, escaras, signo de Montalti, hemorragia y edema pulmonar agudo y signos inespecíficos de hipoxia tisular y shock).

Se pueden comprobar signos anatomopatológicos de vitalidad de las lesiones producidas por el fuego, a fin de determinar si la víctima estaba viva en el foco de incendio. O la posibilidad contraria.

Se puede establecer la existencia de lesiones traumáticas o patológicas *pre mortem*.

Bibliografía

- BONNET, E.F.P. (1984) *Lecciones de Medicina Legal*. López Libreros Editores. Buenos Aires
- GISBERT CALABUIG, A. y VILLANUEVA CAÑADAS, E. (2004) *Medicina Legal y Toxicología*. Editorial Masson S.A. Barcelona.
- VARGAS ALVARADO, E. (2000) *Medicina Legal*. Editorial Trillas. México

INCENDIO: APORTES EN LA INVESTIGACIÓN DEL LABORATORIO DE QUÍMICA LEGAL

DR. SERGIO MORO (*)
DRA. NADA FILIPPIS ()**

Cometido un hecho delictuoso, como el que se trató en el ateneo, el laboratorio de Química Legal puede aportar a la investigación del siniestro el análisis de restos de incendio, para determinar sus causas y origen, y establecer si se usaron sustancias inflamables para iniciar o desarrollar la extensión del fuego.

1

Introducción

Se denominan acelerantes de la combustión a las sustancias, o mezcla de ellas, que agregadas intencional o accidentalmente a un material combustible, poseen la propiedad de facilitar el desarrollo del fuego.

La detección de estas sustancias es posible porque en la mayoría de los casos no se consumen totalmente y quedan restos o trazas en materiales parcialmente combustionados, teniendo siempre presente que se pueden producir cambios en su composición, generalmente debidos a la evaporación de sus fracciones más volátiles.

La cantidad del remanente, una vez extinguido el fuego, dependerá de factores tales como la cantidad, tipo de componente usado, tiempo transcurrido desde que comenzó el fuego, severidad del mismo y naturaleza del material que lo ha absorbido.

Los acelerantes más usados son: nafta, kerosene, gasoil, disolventes de pinturas (thinner o aguarras) y alcohol etílico.

En el caso del ateneo, el acelerante utilizado pudo haber sido de naturaleza gaseosa, como la mezcla propano-butano que proviene de una garrafa de cocina domiciliaria. Esta mezcla en particular se consume en la combustión y el remanente se volatiliza en el medio ambiente, por cuya razón no es posible su recuperación de soporte alguno, como por ejemplo de las prendas de vestir de las víctimas

(*) Bioquímico Forense

A cargo del Laboratorio de Química Legal del IMCiF del Poder Judicial

(**) Bioquímica Auxiliar del Laboratorio de Química Legal del IMCiF

2

Toma de muestras

Es conveniente que se recolecten materiales absorbentes, que cuenten con una estructura porosa o semiporosa, donde puede llegar a quedar impregnado algún resto del acelerante empleado.

Las muestras más comunes son trozos de madera o de géneros, que incluyen las prendas de las víctimas o del autor del incendio, y, por supuesto, recipientes con restos de líquidos.

Las muestras deben ser recolectadas en frascos de vidrio, de boca ancha, con tapa a rosca, y con capacidad de 500 a 1000 ml, de manera de mantener aislada la muestra.

Una vez introducida la muestra en el contenedor correspondiente, es conveniente mantenerla en refrigeración (4°C) hasta el momento de procesarla, para evitar la evaporación de los posibles acelerantes, sobre todo en el caso de que el contenedor no sea hermético.

3

Análisis Químico

En el caso de que la fracción recuperada sea líquida, se la analiza mediante Espectrometría Infrarroja por Transformada de Fourier (FT-IR). Se determina la presencia del acelerante, tales como alcoholes, éteres, solventes industriales y combustibles de uso en motores. Los barridos se realizan en longitudes de onda comprendidos entre 4000 cm^{-1} y 400 cm^{-1} , intervalo que incluye la llamada impresión digital de un compuesto; los espectros que se obtienen son comparados con bibliotecas espectrales forenses con las cuales se obtiene la composición más probable de la muestra problema.

En el caso de que el acelerante recuperado de una matriz se encuentre en concentraciones trazas, se lo analiza por Cromatografía Gaseosa (CG) con Detector Selectivo de Masas (MSD).

Bibliografía

- CARDINI, F.; CARRARA, A.H.; CENTRON, D.C. y OTROS (1983) *Tratado de Criminalística, Tomo II: La Química Analítica en la Investigación del Delito*. Editorial Policial. Buenos Aires.
- CARO, P.M.; AVERSA, S.; CEROLINI, R.; DORO, G. (2004) *Manual de Química Forense*. Ediciones La Rocca. Buenos Aires

SISTEMÁTICA PARA LA INVESTIGACIÓN DE LAS CAUSAS DE MUERTE EN VÍCTIMAS HALLADAS EN FOCO DE INCENDIO

DRA. GABRIELA LAMPARELLI (*)

Este documento contiene la guía del estudio en las necropsias en caso de quemaduras extensas y/o carbonización, especialmente cuando además se investiga situación de incendio.

FINALIDADES DEL EXAMEN DE AUTOPSIA

- Determinar las lesiones debidas al efecto del fuego y su extensión
- Determinar si las quemaduras se produjeron antes o después de la muerte
- Determinar si las causas y mecanismos de la muerte están relacionados exclusivamente con las quemaduras, o si existen traumas y/o estados de conciencia anormal previos a las quemaduras
- Establecer la data de la muerte
- Diagnosticar el estado final físico y toxicológico de la víctima
- Colaborar con la identificación de la víctima
- Recolectar indicios y otras evidencias acerca del incendio
- Aportar elementos para la investigación de la dinámica de un posible delito

EXAMEN DE LESIONES Y EXTENSIÓN

- Registrar la localización, profundidad y extensión de las quemaduras, utilizando las reglas adecuadas a la edad para determinar el porcentaje de superficie afectada
- Determinar si las lesiones se deben a contacto con la llama o con materias inflamadas, observando si existen otras quemaduras por agentes distintos del fuego y sus patrones
- Describir las áreas no quemadas
- Establecer la existencia de lesiones asociadas
- Describir los signos característicos de la exposición al calor y las llamas
- Documentar radiográfica y fotográficamente con escala

(*) Directora del Instituto Médico Forense

CAUSA Y MECANISMOS DE LA MUERTE

Establecer si la muerte fue rápida (inmediata o tardía) o diferida
Establecer si la víctima ha vivido en el foco del incendio

- Diseccionar el tracto orofaríngeo describiendo y documentando la presencia o ausencia de productos de la combustión (negro de humo y cenizas) y quemaduras de las mucosas
- Diseccionar el tracto respiratorio, describiendo y documentando la presencia o ausencia de productos de la combustión y quemaduras
- Diseccionar el tracto gastrointestinal en búsqueda de lesiones directas o indirectas por las quemaduras
- Tomar muestras para análisis histopatológico de las mucosas orofaríngea, traqueobronquial y pulmones
- Tomar muestras para análisis histopatológico de la vitalidad de las lesiones
- Tomar muestras complementarias para análisis toxicológico

Establecer el mecanismo más probable de la muerte cuando fue

- Inmediata: quemaduras, asfixia por espasmo de glotis o sofocación por aplastamiento, politraumatismo por aplastamiento o precipitación, intoxicación con monóxido de carbono y otros gases de la combustión, shock neurogénico.
- Tardía: toxemias
- Diferida: por causas evitables o inevitables, como fallo multiorgánico, infección, sepsis, perforación gástrica, etc., describiendo los procedimientos médicos realizados.

Radiografiado completo si fuera posible

Autopsia reglada en búsqueda de hallazgos relacionados con el deceso o los motivos de la muerte

DATA DE LA MUERTE

Determinar si los signos hallados son debidos a las quemaduras o a los procesos de putrefacción del cadáver

IDENTIFICACIÓN

Si fuera el caso, realizar todas las maniobras necesarias para establecer sexo, edad e identidad que se sistematizaron en la guía para cadáveres esqueletizados. Para la identificación individual son útiles sangre, tejido muscular en buen estado, huesos largos y piezas dentarias, dependiendo del estado del cadáver y la data de la muerte.

ESTUDIO TOXICOLÓGICO Y QUÍMICO DE LA VÍCTIMA

Tomar muestras cadavéricas para estudio completo / demostración de:

- Monóxido de carbono y cianuro.
- Tóxicos que afecten el estado de conciencia: alcohol, medicamentos y drogas. Las del punto anterior y éstas deben ser, en lo posible, de fuentes complementarias.
- Inhalación de sustancias gaseosas o volátiles. Puede intentarse la investigación del gas en muestras de pulmón.
- Presencia de acelerantes en pelos y piel

Recolección de muestras y evidencias que permitan determinar presencia de acelerantes, agentes volátiles u otros en las prendas

APORTES A LA INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA Y JUDICIAL

Remisión o resguardo de elementos que sugieran intervención de líquidos inflamables, agentes productores de quemaduras y otros relacionados, especialmente:

- Las prendas que eventualmente viste el cadáver, si se percibe olor a combustible o análogo. tomar muestra en recipiente hermético y enviar inmediatamente.
- Hisopados de la piel (con hisopos secos si se verifican las condiciones anteriores) que se remiten en tubo eppendorf cerrado herméticamente. Considerar tomar muestras de la piel que aparenten haber sido expuestas a material inflamable.
- Pelos

Considerar una hipótesis delictiva sobre la etiología médico legal de las quemaduras, accidental, suicida, homicida, simuladora o disimuladora

Resumen

El fuego, dentro de los agentes físicos, es la causa que produce mayor destrucción del cuerpo. En general, la etiología es accidental, pero esto no descarta que también pueda tratarse de un origen intencional, con el ánimo de hacer desaparecer cualquier vestigio del cuerpo que permita su identificación o el reconocimiento de la causa de muerte.

Cuando el fuego actúa suficiente tiempo, o se han alcanzado temperaturas elevadas, el cadáver presenta alteraciones muy marcadas en partes blandas, e incluso afectación ósea, llegando a la carbonización.

Todo hace que la carbonización cadavérica conlleve, además de los problemas médico-legales y forenses propios de cualquier cadáver, otros adicionales, que son característicos de este tipo de muerte.

Pero no todos los carbonizados son iguales. Cada caso difiere de los demás en cuanto a los hallazgos e investigaciones que se pueden realizar, incluyendo aquellos casos en los cuales los signos de identificación externos pueden haber desaparecido por la acción del fuego.

En el diagnóstico de si la víctima ha respirado o no en el foco de incendio, se debe considerar no sólo el nivel de carboxihemoglobina en sangre, sino la presencia macroscópica de partículas en las vías respiratorias y digestivas y su correlato histopatológico, y tener en cuenta además las otras sustancias que se hayan podido liberar e inhalar en el foco de incendio.

En cuanto a la causa de muerte en estos casos, se debe recordar que hay que establecer el diagnóstico diferencial entre lesiones producidas por el fuego y aquellas que se pueden haber producido circunstancialmente durante su desarrollo o las producidas antes del incendio de origen criminal. Los factores como drogas, alcohol, acelerantes de la combustión y otros tóxicos deben ser tenidos en cuenta en el planteo de una investigación de este tipo.

De los cadáveres calcinados, la información a aportar es menor, pero no por ello se puede evitar, ya que algunas descripciones pueden aclarar factores importantes dentro de la investigación.

Índice

Documento de Trabajo del Tercer Ateneo Anátomo-Forense	2
Dr. Jorge Villaverde	
Incendio provocado en domicilio particular posterior a triple homicidio por traumatismo craneoencefálico con la intención de ocultar la causa de la muerte	3
Lic. Cristian Darocas	
Investigación criminalística: Evidencias en foco de Incendio	5
Dr. Francisco Camargo	
Intoxicación por humo de incendios. Rol del Laboratorio Toxicológico Forense	7
Dr. Eduardo Schelover	
Hallazgos anatomopatológicos en muertes por quemaduras en incendios	10
Dr. Sergio Moro	
Incendios: Aportes en la investigación del Laboratorio de Química Legal	14
Dra. Gabriela Lamparelli	
Sistemática para la investigación de las causas de muerte en víctimas halladas en foco de incendio	16
Resumen	19