

## ORIGINAL

# IMPORTANCIA DEL ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO EN LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE DEFUNCIÓN DE AUTOPSIAS MÉDICO LEGALES CUYA MANERA DE MUERTE SE CLASIFICÓ COMO NATURAL

*Maikel Vargas Sanabria<sup>1</sup>  
Denisse Rodríguez Mena<sup>2</sup>*

## RESUMEN

En este artículo se discute la necesidad de realizar estudios histopatológicos para dilucidar el diagnóstico final en las autopsias médico legales de los casos que hayan sido catalogados como muerte natural. La histología es una herramienta que ayuda a confirmar o refutar los hallazgos macroscópicos, por tanto se ha demostrado su utilidad en los casos en los cuales no se tiene un mecanismo de muerte claro. Se estudiaron todos los protocolos de autopsia durante el año 2011 clasificados como muerte natural y se les realizó estudios histopatológicos para confirmar o descartar el diagnóstico previamente anotado como responsable de la muerte, obteniéndose que solo el 42,62% coincide completamente tanto macroscópicamente como microscópicamente. Por lo que sigue siendo la recomendación, realizar a todas las muertes naturales los análisis histopatológicos, mientras los recursos humanos y materiales así lo permitan.

## PALABRAS CLAVE

Histopatología Muerte natural Autopsia Análisis microscópico

## ABSTRACT

In this paper it is discussed the need to realize histopathologic studies to explain the final diagnosis in the autopsies of the cases that have been catalogued as natural death. The histology is a tool that helps to confirm or refute the macroscopic findings therefore its usefulness has been demonstrated in the cases in which the mechanism of death is not clear. All the protocols of autopsy during the year 2011 classified as natural death were studied to confirm or to reject the diagnosis before annotated like responsible for the death, being obtained that only the 42,62 % coincides completely, macroscopic and microscopically. For what it continues being the recommendation, to do the histopathologic studies to all of the natural deaths, while the human and material resources allow it.

## KEYWORDS

Histopathology Natural death Autopsy Microscopic diagnosis

1 *Especialista en Medicina Legal y Anatomía Patológica. Máster en Medicina del Trabajo. Sección de Patología Forense, Departamento de Medicina Legal, Costa Rica. Profesor Asociado, Departamento de Anatomía y de los Posgrados en Medicina Legal y Anatomía Patológica, Universidad de Costa Rica. mvargassa@gmail.com*

2 *Médico General, Universidad de Costa Rica. demirod@hotmail.com*

*Recibido para publicación el 20 de enero de 2015*

*Aceptado el 13 de febrero de 2015*

## INTRODUCCIÓN

En Costa Rica, la legislación vigente determina la realización de autopsia médico legal a los casos de muerte súbita. De ello se encarga el Departamento de Medicina Legal, dependencia del Organismo de Investigación Judicial del mismo poder de la República. No obstante, no existe una reglamentación que defina adecuadamente la muerte súbita por lo que a la Sección de Patología Forense, mejor conocida como Morgue Judicial, llegan gran cantidad de muertes no violentas, que constituyen un promedio de 35 % de todos los casos que allí se estudian. Muchas de estas muertes naturales tienen diagnósticos macroscópicos obvios como lo podría ser una aneurisma cerebral roto o una trombosis de las arterias coronarias, pero en algunas patologías los diagnósticos no son tan claros con sólo observarlos sin ayuda de microscopio, por ejemplo distinguir entre una bronconeumonía incipiente y un edema pulmonar, o entre un infarto reciente del miocardio y alteraciones post mórtem como la hipostasia en las vísceras. Por ello es que este estudio se aboca a determinar la importancia que reviste realizar estudio histopatológico en ciertos diagnósticos para ver si es necesario realizarlo de rutina o si por el contrario, en aras de ahorrar recursos, seleccionarlo para sólo ciertos casos.

En el contexto médico legal, donde lo que se prioriza es la administración de justicia y existe un alto volumen de autopsias con respecto a los hospitales, muchas veces los especialistas encargados, al momento de tener que tomar la decisión de enviar un estudio histopatológico pierden el interés, sobretodo si se trata de una muerte que no fue violenta, ya que comienzan a ver las muertes naturales como un obstáculo, como un aumento del circulante, pues se convierten en casos a los que tendrán que dedicarles más tiempo, hacerles cortes histológicos y dejarlos pendientes, sin una verdadera importancia judicial del caso pues no existe delito que perseguir.

Obviamente, la visión anterior no es la más adecuada ni objetiva, pues si bien existen diagnósticos de causas de muerte eminentemente macroscópicos, hay muchos otros hallazgos que necesitan ser dilucidados mediante un estudio histológico.

El proceso ideal sería correlacionar cada caso que se vaya presentando durante la vida profesional con histopatología para aprender a reconocer patrones morfológicos que, después de varios años, le den al especialista la experiencia objetiva necesaria para diagnosticar macroscópicamente y transmitir los conocimientos a sus colegas y alumnos, siempre con la consigna de que ante la mínima duda se efectúe el estudio microscópico. Es decir, que el especialista logre diagnosticar macroscópicamente sólo aquello de lo que esté absolutamente seguro y le realice estudio histopatológico a cualquier patrón que no le coincida con los que ya ha correlacionado varias veces en casos previos, todo lo anterior siempre en el contexto de las muertes naturales.

Otro factor que hay que considerar es el del costo económico y el tiempo de resolución, ya que tampoco resultaría muy factible hacerle estudio histopatológico a todas las muertes naturales que lleguen a la Morgue Judicial.

Al respecto, la literatura señala, cuando se refiere a autopsias en general, con énfasis en las realizadas por anatomopatólogos, que el examen microscópico complementa al macroscópico y es una parte integral de una autopsia completa <sup>(1)</sup> y dan por un hecho que se efectúa en todos los casos <sup>(2)</sup>. Otros autores señalan que con el examen macroscópico de los órganos, el patólogo debería tener al menos una idea de la causa y manera de muerte y aunque no lo mencionan explícitamente, se infiere que se debe realizar estudio histopatológico ante las siguientes circunstancias: estadiar y clasificar tumores malignos, en corazón para el diagnóstico de infartos y miocarditis, en pulmón para diferenciar neumonía y congestión, lo cual señalan, es difícil macroscópicamente, en hígado para hepatitis crónica, en bazo para esplenitis, un signo de sepsis; en riñones para nefritis y para enfermedades infecciosas, por ejemplo si se sospecha meningitis <sup>(3)</sup>.

En textos especializados en histopatología forense <sup>(4)</sup> se señala que la comunidad forense ha sido incapaz de ponerse de acuerdo a la fecha sobre la necesidad de efectuar examen histológico en las autopsias médico legales. Algunos autores sugieren que debe ser usada en caso necesario, no como rutina <sup>(5)</sup>. Otros concluyen que hay una tasa de discordancia considerable entre los hallazgos macro y microscópicos de estas autopsias.

La histología es una característica importante con respecto a la calidad de la autopsia y es esencial para confirmar, refinar o refutar los hallazgos macroscópicos. Incluso se ha demostrado su utilidad cuando se practica sistemáticamente: en un estudio prospectivo de 428 casos <sup>(6)</sup> el cual concluyó que un mecanismo de muerte no evidenciado macroscópicamente se descubrió por histología en 40 % de los casos, la causa de muerte fue establecida por histología solamente en 8,4 % de los casos, los hallazgos histopatológicos afectaron la manera de muerte en 13 % de los casos, el estudio microscópico proporcionó información adicional de las condiciones médicas en 49 % de los casos y las lesiones traumáticas fueron mejor documentadas por histología en 22 % de los casos. Concluyen que no hay duda de que el estudio histopatológico de los principales órganos debe utilizarse en forma sistemática en las autopsias médico legales de rutina <sup>(6)</sup>. Por otra parte, los protocolos norteamericanos dejan a criterio del médico a cargo de la autopsia la indicación del estudio histopatológico. En Europa, por su parte, se le realiza histopatología aproximadamente a la mitad de las autopsias médico legales. En cuanto a estudios más allá de la histopatología usual, como las tinciones histoquímicas, la inmunoperoxidasa y el diagnóstico molecular se utilizan en mucho menor proporción <sup>(7)</sup>.

Pero el estudio histopatológico no sólo resulta útil para determinar la causa de muerte, también ha servido para:

1. Cronología histomorfológica de una enfermedad, de un infarto o de una lesión en la piel
2. Hallazgos histológicos post mórtem como consecuencia de un evento ocurrido en vida (vitalidad de las lesiones)
3. Clasificación de los hallazgos microscópicos en el contexto de la historia del paciente, las alteraciones post mórtem encontradas, los reportes de toxicología y bioquímica así como de las investigaciones criminológicas.
4. Identificación microscópica de células y fragmentos de tejido como elementos traza para su análisis especializado
5. Examen microscópico de la dirección de fibras textiles en orificios de heridas por proyectil de arma de fuego para determinar si se trata de entradas o salidas
6. Detección histológica de elementos de transferencia en delitos sexuales, sobre todo células para su análisis genético molecular
7. Diagnóstico microscópico de la etiología de enfermedades laborales como el mesotelioma secundario a exposición a asbesto <sup>(7)</sup>

Con respecto a la toma de muestras adecuada para el estudio microscópico durante una autopsia médico legal se dice que siempre debe orientarse adecuadamente para correlacionar los hallazgos macroscópicos con los histológicos y deben seguirse los principios básicos de una adecuada fijación y procesamiento <sup>(7)</sup>. Por su parte, las normas europeas de armonización de autopsias médico legales y el Real Colegio de Patólogos del Reino Unido recomiendan que todas las autopsias de muertes sospechosas deben tener examen histológico de los principales órganos, sin embargo no especifican exactamente cuáles son éstos <sup>(8)</sup>. La literatura norteamericana <sup>(3)</sup> recomienda que las muestras, después de una adecuada fijación, se corten en secciones de 3 mm. o menos de grosor, sin compresionarlos con pinzas u otros instrumentos más allá de lo necesario para sostenerlos durante el corte con un bisturí o una hoja fina. Para una autopsia de un adulto recomiendan las siguientes muestras como mínimo, con la salvedad de incrementarlas dependiendo del tipo de caso y de los hallazgos macroscópicos: corazón izquierdo (atrio, arteria coronaria circunfleja, válvula mitral y ventrículo izquierdo), corazón derecho (atrio, arteria coronaria derecha, válvula tricúspide y ventrículo derecho), pulmón izquierdo y derecho, cerca del hilio y de la periferia, cardias y estómago, intestino delgado, grueso y apéndice, hígado, cabeza y cola de páncreas, tiroides, paratiroides, hipófisis, suprarrenales, mama, ovario o testículo, vejiga urinaria, útero o próstata con vesículas seminales, músculo, piel y nervio, bazo, ganglios linfáticos y médula ósea del cuerpo vertebral <sup>(3)</sup>. Sin embargo, en revisiones específicas médico legales <sup>(9)</sup> los órganos en los que se encuentran los diagnósticos mayores (y por tanto más útiles para establecer el mecanismo y la causa de muerte) son el corazón, los pulmones, el cerebro, los riñones, el hígado y el páncreas. En la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal la decisión de practicar examen histológico y de seleccionar las muestras a incluir en cada uno de ellos recae sobre el médico forense o residente a cargo de la autopsia. Aunque no hay ninguna normativa establecida se acostumbra incluir muestras de los siguientes órganos: corazón (sistema de conducción, ventrículos izquierdo y derecho, y válvula), pulmones, hígado, bazo, riñones, suprarrenal y páncreas; lo cual abarca lo señalado por la literatura especializada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron todos los protocolos de autopsia realizados entre el 01 de enero y el 31 de diciembre de 2011 en la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica. Seguidamente se clasificaron con base en la manera de muerte anotada en dicho protocolo y se seleccionaron inicialmente aquellas autopsias cuya manera de muerte haya sido clasificada como natural.

Del grupo de muertes naturales se eliminaron todas las autopsias que contaban con estudio histológico o neuropatológico, es decir, se incluyeron únicamente en la investigación aquellas cuyos diagnósticos finales y causas de muerte se hayan basado en forma exclusiva en el examen macroscópico basado en los sentidos (vista y tacto principalmente) del médico forense o residente a cargo del procedimiento. Asimismo, se eliminaron todos los casos cuya edad sea menor o igual a doce años cumplidos, pues en los lactantes y niños, aunque no existe un protocolo oficial que así lo estipule, en general se realiza de rutina estudio histopatológico y neuropatológico, excepto en casos con diagnósticos macroscópicos evidentes al ojo humano como las hernias diafragmáticas congénitas<sup>(10)</sup> y las malformaciones cardíacas complejas<sup>(11, 12, 13)</sup>.

En este punto cabe destacar que no existe bibliografía específica en las revisiones efectuadas de la literatura que determine cuáles diagnósticos son eminentemente macroscópicos y cuáles deben someterse obligatoriamente a un estudio histopatológico, incluso, como se mencionó antes, actualmente existe controversia al respecto<sup>(7)</sup>; pero también es ineludible que algunos diagnósticos macroscópicos son evidentes directamente al ojo y al tacto humanos y, si tienen un impacto significativo en el mecanismo de muerte, pueden ser anotados dentro de las causas de defunción. Algunas de estas causas de muerte encontradas en revisiones previas sobre casos de manera de muerte natural<sup>(14, 15, 16)</sup> pueden agruparse por sistemas.

En el sistema cardiovascular destacan los aneurismas, ya sean de la aorta abdominal o disecantes de la aorta torácica, pues los del polígono de Willis no se incluyen en este trabajo, como se aclaró previamente, pues deberían tener un estudio neuropatológico que los confirme o una disección en fresco por parte del médico que los documente. Se pueden mencionar además los infartos rotos del miocardio, el tromboembolismo pulmonar originado de trombosis venosas profundas, valvulopatías visibles macroscópicamente y demostrables con pruebas hidráulicas en fresco, como la estenosis aórtica por calcificación distrófica de las valvas; la insuficiencia cardíaca cuando se diagnostica en un contexto adecuado, justificada en los diagnósticos finales con hallazgos claves como la congestión pasiva crónica hepática (patrón en nuez moscada)<sup>(17)</sup> y evidencia de tercer espacio (edemas, ascitis, derramen pleurales); malformaciones cardíacas cuyo diagnóstico es eminentemente macroscópico, exceptuando las de menores de doce años que como se mencionó previamente se excluyeron de esta investigación; y las trombosis coronarias bien documentadas.

Mención aparte merece lo que menciona Di Maio<sup>(18)</sup> sobre la aterosclerosis coronaria, pues considera que cuando existe una estenosis de más del 75 % de la arteria interventricular anterior cerca de su origen, es suficiente para justificar una muerte súbita en la cual la presencia de trombosis o infarto reciente es la excepción más que la regla por lo agudo del fenómeno, de manera que histológicamente lo que se puede observar son, en el mejor de los casos, cambios morfológicos mínimos.

En el aparato digestivo también se encuentran diagnósticos visibles directamente con el "ojo desnudo" como la úlcera duodenal o gástrica perforada con peritonitis purulenta, la hernia estrangulada, la trombosis mesentérica, la oclusión intestinal por síndrome adherencial, vólvulus o intususcepción; la perforación del apéndice cecal o de un divertículo con peritonitis purulenta y el sangrado digestivo alto por várices esofágicas rotas en el contexto de una hepatopatía crónica evolucionada en estadio de cirrosis, principalmente.

En otros sistemas se pueden mencionar diagnósticos como el enfisema pulmonar extenso con cor pulmonale crónico, el síndrome de Löeffler, el empiema u otras patologías inflamatorias agudas fácilmente visibles como las úlceras de decúbito sobreinfectadas que contribuyan a un contexto de shock séptico dentro del mecanismo de muerte.

Todos los diagnósticos anteriores, por el hecho de que son detectables directamente con los sentidos humanos del médico a cargo, se eliminaron del grupo de estudio, así como cualquier otro que surgió y que cumplió con esta característica.

Finalmente, a los casos que cumplieron con todos los criterios de inclusión mencionados previamente, se les realizará un estudio histopatológico orientado a confirmar o descartar el diagnóstico principal anotado dentro de las causas de muerte como responsable de la defunción (causa básica <sup>(19)</sup>). Se incluyeron los siguientes órganos: corazón, pulmones, riñones, hígado, bazo, páncreas y suprarrenal, como lo sugiere la literatura previamente señalada <sup>(9)</sup>, así como cualquier otro que esté dentro del frasco de muestras y evidenció alguna alteración macroscópica, distribuidas de la siguiente manera: cápsulas A y B miocardio, cápsulas C y D pulmón, cápsula E hígado y bazo, cápsula F páncreas y suprarrenal, cápsula G riñones, para un total de 7 láminas histológicas por caso, como mínimo.

Se aplicó un instrumento de recolección de datos, para tabular los hallazgos obtenidos, que permita medir la efectividad real de estos diagnósticos.

Resulta necesario aclarar que se mencionará dentro de los resultados cualquier situación especial, como por ejemplo, diagnósticos diferentes que orienten hacia otra manera de muerte, faltante de muestras adecuadas en los frascos almacenados u otra eventualidad que impacte el desarrollo de la investigación.

Asimismo, como se trata del estudio de todas las autopsias de un año, estadísticamente no es necesario calcular la muestra pues se trata de toda la población, lo cual permitirá al final expresar la efectividad real de las causas de muerte durante ese periodo.

Cuando se obtenga la lista de principales diagnósticos macroscópicos anotados como causa de muerte, se consultará la literatura más reciente para definir sus criterios histopatológicos de diagnóstico.

## RESULTADOS

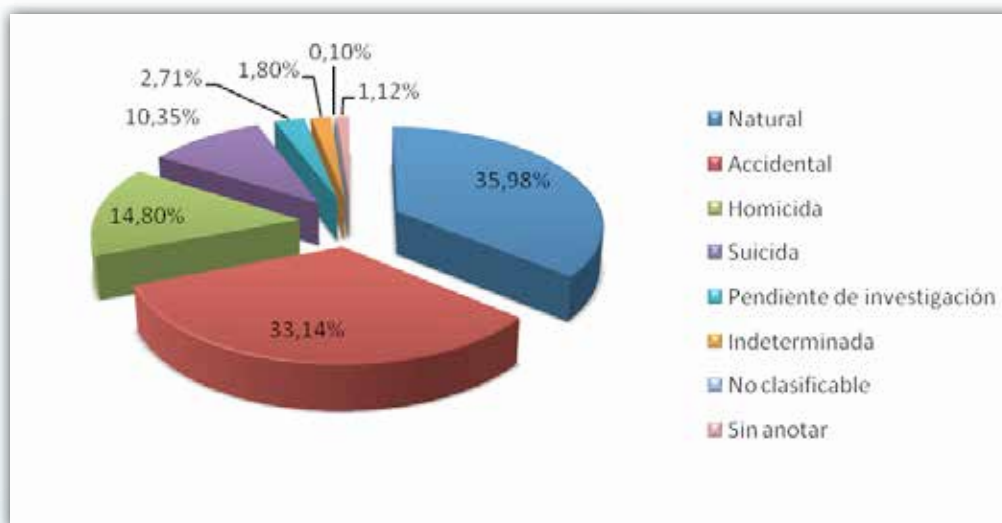
Se revisaron los 3102 protocolos de autopsia realizados en el año 2011, de ellos la mayoría (1116) se anotaron con una manera de muerte natural lo que corresponde al 35,98%, sin embargo si se toman en conjunto todas las muertes violentas (homicidios, suicidios y accidentes), corresponden a 1808 casos, para un 58,28 %. En el cuadro y el gráfico N° 1 se desglosa dicha distribución. Cabe destacar que al momento de la recolección de datos (01 de febrero de 2013) estaban pendientes 35 autopsias de anotar sus causas de muerte, lo que corresponde a un 1,12 % del total.

**Tabla número 1:**  
**Distribución de las autopsias médico legales realizadas durante el 2011 de acuerdo con su manera de muerte**

Manera de muerte	Casos	Porcentaje
Natural	1116	35,98%
Accidental	1028	33,14%
Homicida	459	14,80%
Suicida	321	10,35%
Pendiente de investigación	84	2,71%
Indeterminada	56	1,80%
No clasificable	3	0,10%
Sin anotar	35	1,12%
Total	3102	100,00%

*Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ*

**Gráfico número 1:**  
**Distribución de las autopsias médico legales realizadas durante el 2011 de acuerdo con su manera de muerte**



Fuente: Tabla número 1

Al clasificar las autopsias naturales por edad se determinó que 116 de ellas tenían doce o menos años cumplidos al momento de la muerte por lo que se eliminaron, por las razones mencionadas en el apartado de materiales y métodos. Luego, de las 1000 restantes se determinó que 673 tenían estudio histopatológico (67,3 %) por lo que tampoco se incluyeron en la investigación; y de las 327 restantes 256 tenían un diagnóstico macroscópico evidente al ojo humano (78,3 % de las que no se les realizó estudio histológico), incluyendo 61 casos anotados como “infarto reciente” que tenían una estenosis mayor o igual al 75 % del lumen de la arteria interventricular anterior. Precisamente a 13 de estos casos (21,3 % de este grupo) se les realizó estudio histopatológico como parte de esta investigación y en todos ellos se encontraron cambios morfológicos de isquemia miocárdica reciente, sin cumplir los criterios para un infarto propiamente dicho, pero con un mecanismo fisiopatológico idéntico, con el comienzo de la discordancia en la terminología “infarto” versus “isquemia” que se discutirá más adelante.

Cuatro casos se anotaron en el protocolo de autopsia como putrefactos, por lo que no calificaron para el estudio. Por lo tanto se seleccionaron finalmente 67 casos. A continuación se efectuó la búsqueda de los frascos de muestras de dichos casos, de los cuales 6 no estaban disponibles, por lo que la muestra final fue de 61 autopsias médico legales.

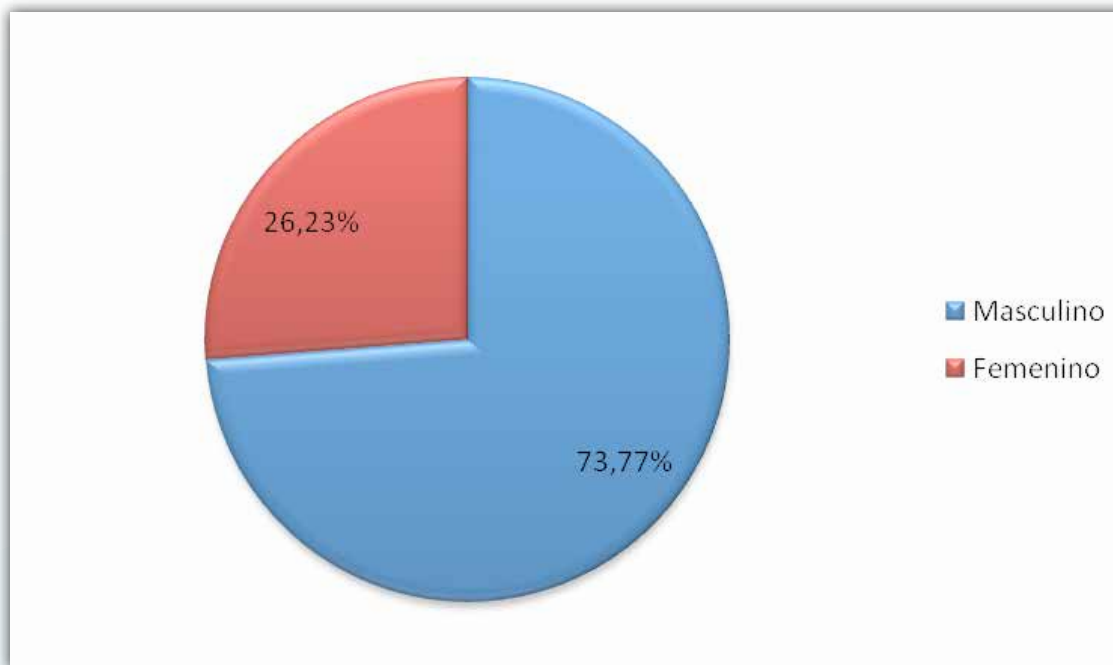
De las autopsias seleccionadas, la mayoría eran sujetos masculinos (45 casos para un 73,77%), tal y como se observa en la tabla y el gráfico N° 2.

**Tabla número 2:**  
**Distribución de los casos estudiados de acuerdo con el sexo**

Sexo	Casos	Porcentaje
Masculino	45	73,77 %
Femenino	16	26,23 %

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

**Gráfico número 2:**  
**Distribución de los casos estudiados de acuerdo con el sexo**



*Fuente: Tabla número 2*

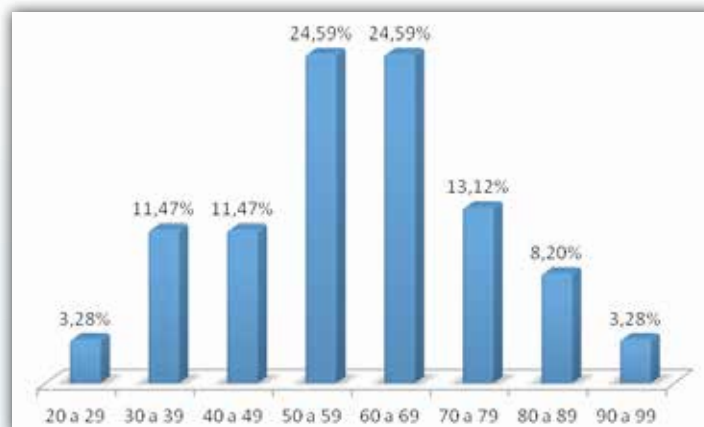
La distribución por edad de este grupo es la que se observa en la tabla y el gráfico N° 3, en los cuales destaca que aproximadamente la mitad de los casos (30) correspondió a una edad entre 50 y 69 años cumplidos.

**Tabla número 3:**  
**Distribución por grupo etario de los casos seleccionados**

Edad	Casos	Valor porcentual
20 a 29	2	3,28 %
30 a 39	7	11,47 %
40 a 49	7	11,47 %
50 a 59	15	24,59 %
60 a 69	15	24,59 %
70 a 79	8	13,12 %
80 a 89	5	8,2 %
90 a 99	2	3,28 %
Total	61	100 %

*Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ*

**Gráfico número 3:**  
**Distribución por grupo etario de los casos seleccionados**



Fuente: Tabla número 3

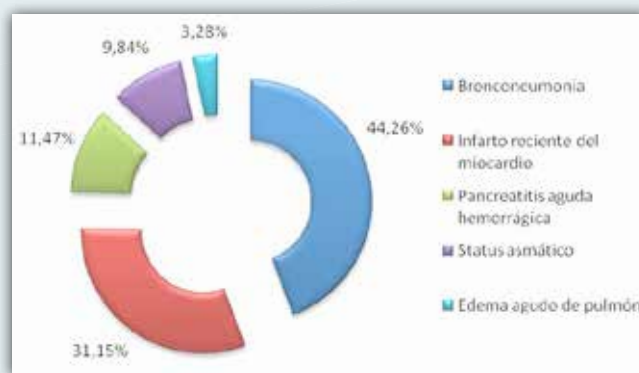
A continuación, los diagnósticos principales se dividieron de la siguiente manera, con un predominio de la bronconeumonía con casi la mitad de los casos (44,26%), tal y como se observa en la tabla y el gráfico N° 4.

**Tabla número 4:**  
**Diagnósticos macroscópicos anotados como causa de muerte en el grupo de autopsias seleccionadas**

Diagnóstico	Casos	Valor porcentual
Bronconeumonía	27	44,26 %
Infarto reciente del miocardio	19	31,15 %
Pancreatitis aguda hemorrágica	7	11,47 %
Status asmático	6	9,84 %
Edema agudo de pulmón	2	3,28 %
Total	61	100 %

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

**Gráfico número 4:**  
**Diagnósticos macroscópicos anotados como causa de muerte en el grupo de autopsias seleccionadas**



Fuente: Tabla número 4



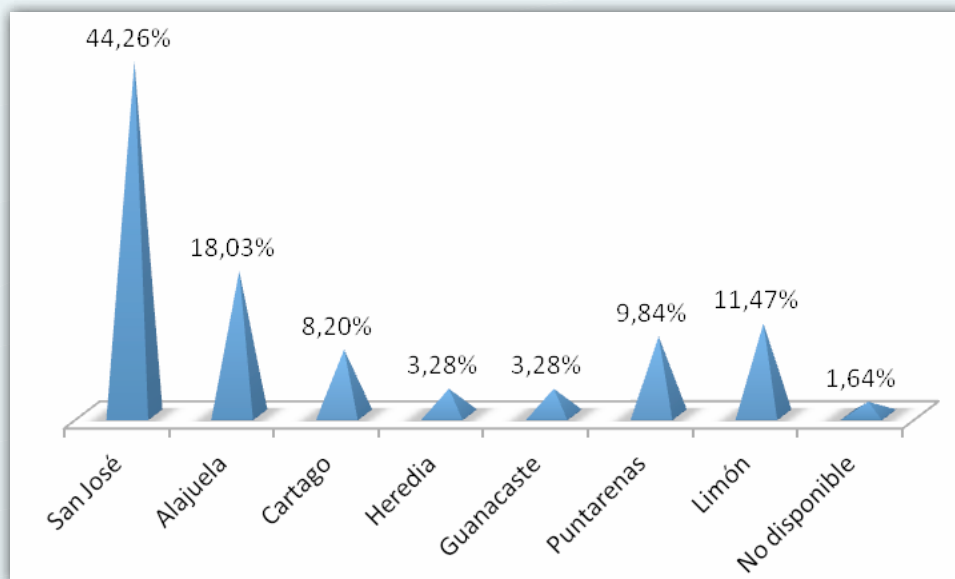
Al revisar detalladamente los protocolos de autopsia, se obtuvieron más datos. Como por ejemplo la provincia donde fallecieron las víctimas, con la distribución mostrada en la tabla y el gráfico N° 5

**Tabla número 5:**  
**Distribución geográfica de los casos de acuerdo a la provincia donde fallecieron**

Provincia	Casos	Valor porcentual
San José	27	44,26 %
Alajuela	11	18,03 %
Cartago	5	8,2 %
Heredia	2	3,28 %
Guanacaste	2	3,28 %
Puntarenas	6	9,84 %
Limón	7	11,47 %
No disponible	1	1,64 %
Total	61	100 %

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

**Gráfico número 5:**  
**Distribución geográfica de los casos de acuerdo a la provincia donde fallecieron**



Fuente: Tabla número 5

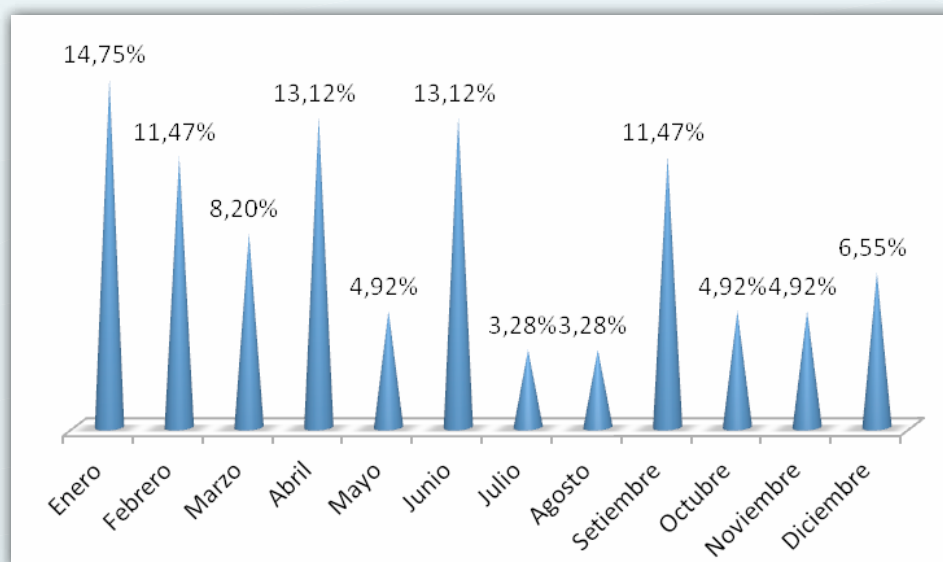
Con respecto a variables cronológicas, a saber mes y día de la semana en que acaeció el fallecimiento, se obtuvieron los resultados mostrados en las tablas y los gráficos N° 6 y 7

**Tabla número 6:**  
**Distribución de las autopsias seleccionadas de acuerdo con el mes en que ocurrió el fallecimiento**

Mes	Casos	Porcentaje
Enero	9	14,75 %
Febrero	7	11,47 %
Marzo	5	8,2 %
Abril	8	13,12 %
Mayo	3	4,92 %
Junio	8	13,12 %
Julio	2	3,28 %
Agosto	2	3,28 %
Setiembre	7	11,47 %
Octubre	3	4,92 %
Noviembre	3	4,92 %
Diciembre	4	6,55 %
Total	61	100,00 %

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

**Gráfico número 6:**  
**Distribución de las autopsias seleccionadas de acuerdo con el mes en que ocurrió el fallecimiento**



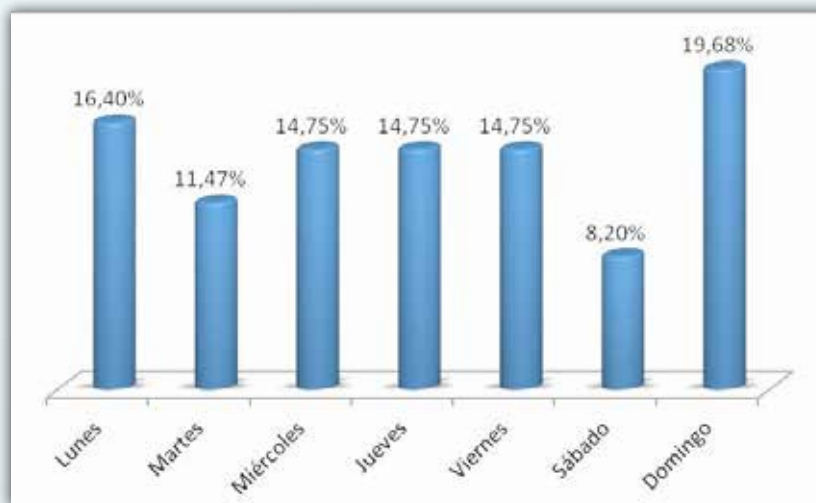
Fuente: Tabla número 6

**Tabla número 7:**  
**Distribución de los casos seleccionados de acuerdo con el día en que fallecieron**

Día de la semana	Casos	Valor porcentual
Lunes	10	16,4 %
Martes	7	11,47 %
Miércoles	9	14,75 %
Jueves	9	14,75 %
Viernes	9	14,75 %
Sábado	5	8,2 %
Domingo	12	19,68 %
Total	61	100,00 %

*Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ*

**Gráfico número 7:**  
**Distribución de los casos seleccionados de acuerdo con el día en que fallecieron**



*Fuente: Tabla número 7*

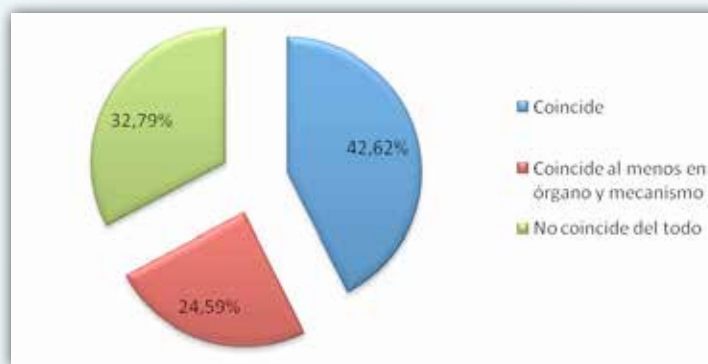
Con respecto a la concordancia de los diagnósticos de las causas de muerte, hubo 26 casos (42,62%) en los que el diagnóstico macroscópico coincidió con el microscópico, los restantes 35 no concordaron (57,37 %), sin embargo, dentro de estos últimos, había 15 que al menos coincidieron en el mismo órgano y mecanismo fisiopatológico (24,59 % del total y 42,86 % de los no concordantes). Todo lo anterior indica que los diagnósticos que estuvieron completamente equivocados fueron 20, es decir, un 32,79 % de los casos analizados. Lo anterior se ilustra en la tabla y el gráfico número 8

**Tabla número 8:**  
**Distribución de los diagnósticos macroscópicos de acuerdo a su concordancia con los microscópicos**

Diagnóstico	Casos	Valor porcentual
Coincide completamente	26	42,62 %
Coincide al menos en órgano y mecanismo	15	24,59 %
No coincide del todo	20	32,79 %
Total	61	100,00%

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

**Gráfico número 8:**  
**Distribución de los diagnósticos macroscópicos de acuerdo a su concordancia con los microscópicos**



Fuente: Tabla número 8

Si se analiza cada uno de los grupos de diagnóstico macroscópico de causa de muerte señalados en la tabla número 4 se observa la siguiente concordancia (tabla y gráfico número 9)

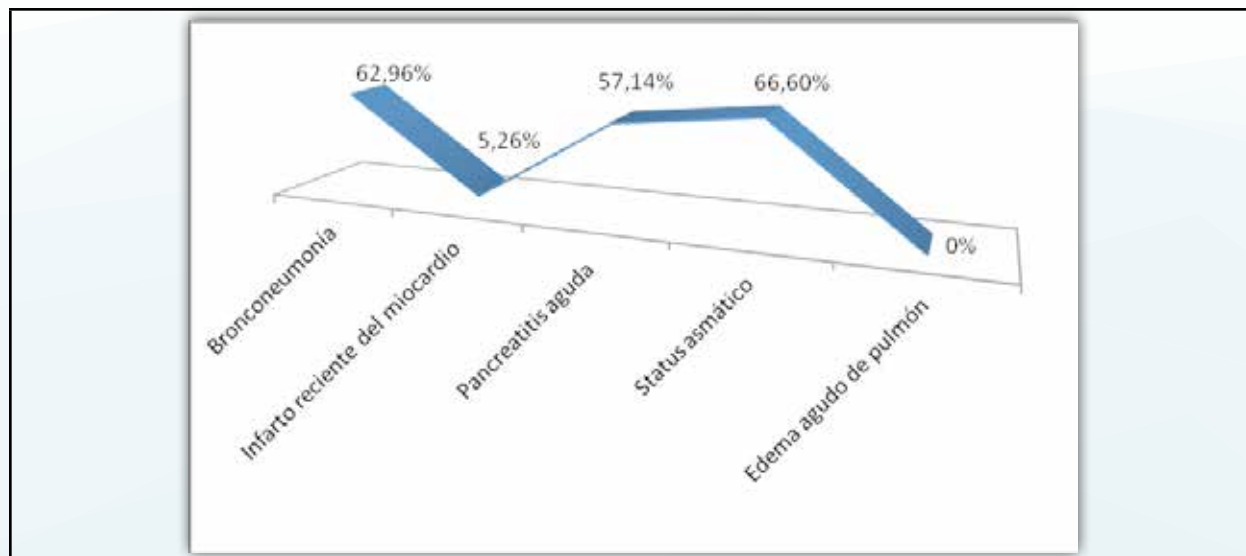
**Tabla número 9:**  
**Distribución de los grupos de diagnósticos macroscópicos de acuerdo con su concordancia con los microscópicos**

Diagnóstico	Casos	Correctos	Incorrectos	Porcentaje de acierto
Bronconeumonía	27	17	10	62,96 %
Infarto reciente del miocardio	19	1	18*	5,26 %
Pancreatitis aguda hemorrágica	7	4	3	57,14 %
Status asmático	6	4	2	66,6 %
Edema agudo de pulmón	2	0	2	0 %
Total	61	26	35	42,62 %

\* Se incluyen en este grupo los casos que coincidieron al menos en órgano y mecanismo fisiopatológico

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

**Gráfico número 9:**  
**Distribución de los grupos de diagnósticos macroscópicos de acuerdo con su concordancia con los microscópicos**



Fuente: Tabla número 9

Si se toma en cuenta el médico responsable de la autopsia, ordenado de mayor a menor experiencia como especialista y los casos que acertó o erró, se obtienen los siguientes porcentajes de correlación, reflejados en la tabla número 10.

**Tabla número 10:**  
**porcentaje de acierto de acuerdo con el médico responsable de la autopsia en orden de experiencia de mayor a menor**

Médico	Casos	Correctos	Incorrectos	Porcentaje de acierto
1	4	1	3	25 %
2	1	1	0	100 %
3	2	1	1	50 %
4	7	4	3	57 %
5	1	0	1	0 %
6	2	1	1	50 %
7	12	7	5	58 %
8	4	2	2	50 %
9	3	0	3	0 %
10	5	1	4	20 %
11	3	2	1	66 %
12	3	1	2	33 %
13	2	0	2	0 %
14	9	4	5	44 %
15	1	0	1	0 %
16	1	1	0	100 %
17	1	0	1	0 %

Fuente: Sección de Patología Forense, OIJ

## DISCUSIÓN

Analizando en primer lugar los datos obtenidos del grupo total de autopsias realizadas en 2011, de acuerdo con la distribución obtenida según la manera de muerte, ese período continuó con la tendencia de los últimos años en Patología Forense, donde la proporción de muertes naturales corresponde con aproximadamente un 35 %<sup>(14, 15, 20, 21)</sup>. Esto difiere de la literatura europea, por ejemplo la española, donde la proporción de muertes naturales en una morgue judicial es mucho mayor<sup>(22)</sup>, sin embargo no existe un punto de comparación, pues las muertes súbitas y repentinas dependen de la legislación local para su definición.

Un hecho que llamó la atención fueron las 35 autopsias que estaban pendientes de cerrar al momento de recolección de los datos. Resulta preocupante que más de 14 meses después de finalizado el año todavía queden casos pendientes, con el detrimento que esto conlleva para el sistema de Administración de Justicia y peor aún, para los dolientes que en muchos casos esperan una retribución económica, por ejemplo una pensión derivada del dictamen médico legal final del caso.

De las 1000 autopsias de muertes naturales 67,3 % tenían estudio histopatológico, aún incluyendo dentro de este grupo los diagnósticos macroscópicos obvios a los sentidos que se indicaron en el apartado de materiales y métodos, cifra que es bastante elevada con respecto a la literatura europea<sup>(7)</sup> que señala que se les realiza estudio microscópico aproximadamente a la mitad de los casos. Sin embargo, el ideal sería elevar todavía más esta cifra, renovando y capacitando primero el recurso humano y administrando mejor los recursos materiales para poder llegar a una cifra cercana al 100 % de las autopsias de muertes naturales; eso sí, que sean verdaderamente indicativas de autopsia médico legal, es decir las súbitas<sup>(15, 22)</sup>.

Con respecto a la muerte súbita por isquemia reciente del miocardio existen muchas dificultades diagnósticas. La literatura estadounidense de más prestigio, como se mencionó previamente<sup>(18)</sup> señala que con sólo un 75 % o más de estenosis del lumen de la arteria interventricular anterior por placas de ateroma es suficiente para justificar una muerte súbita, sin realizar estudio histopatológico. Si bien esta parece ser una afirmación temeraria corresponde a una realidad innegable: los cambios morfológicos tempranos de isquemia miocárdica son muchas veces imperceptibles al microscopio de luz y se reducen a hallazgos focales como necrosis en bandas de contracción, hipereosinofilia de las fibras, pérdida de núcleos y estriaciones de los miocitos<sup>(23, 24)</sup> que no siempre son totalmente convincentes. Incluso utilizando tinciones especiales como la hematoxilina fosfotúngstica que otrora se señalaba como la panacea en estos casos, no se obtienen resultados lo suficientemente concluyentes<sup>(25)</sup>. Es necesario, de acuerdo con la literatura más reciente, estudios a nivel molecular, como la inmunohistoquímica, que logra detectar componentes internos de la célula miocárdica que salen al espacio extracelular cuando acaba de ocurrir la necrosis<sup>(26,27)</sup> para realmente emitir un diagnóstico objetivo de isquemia miocárdica reciente. Obviamente, para la presente investigación se utilizaron las técnicas disponibles y el diagnóstico se basó en los hallazgos focales descritos, funcionando casi siempre el diagnóstico de isquemia miocárdica reciente como de exclusión, lo cual no debería ocurrir dada su gran prevalencia.

Lo anterior deriva también en confundir la terminología, pues la mayoría de los médicos de la sección ante un cambio macroscópico en el miocardio sutil como palidez, áreas hemorrágicas que a veces puede confundirse con congestión o hipostasia (livideces) o aspecto atigrado del músculo, tienden a poner como diagnóstico infarto reciente del miocardio, siempre en ausencia de otros hallazgos mayores (de nuevo la exclusión) y al realizársele histología (si es que se le indica) lo que se encuentra son cambios morfológicos mínimos focales como los descritos, que en realidad podrían corresponder a isquemia reciente, sin haberse instaurado un infarto propiamente dicho, lo cual lleva a la constante confusión de la terminología.

De los 67 casos finalmente seleccionados hubo 6 en los cuales no se encontró el frasco de muestras, esto representa un 8,95 % de la muestra, lo cual también resulta preocupante, pues como cualquier otro aspecto relacionado con la autopsia médico legal: protocolo, documentos médicos, dictamen, reporte de toxicología, bloques de parafina, entre otros; debe estar disponible y fácil de encontrar en el archivo que está destinado para almacenarlos, ante lo que surge

la interrogante de cuál será la razón del extravío de tan importante componente de la autopsia. Basta con imaginar que alguna de las partes involucradas en un proceso judicial apele el resultado de una autopsia y al no encontrar el frasco de muestras no habría manera de justificar los hallazgos, dado que, salvo casos excepcionales, no se acostumbra tomar fotografías de rutina de todos los hallazgos macroscópicos, como en la autopsia hospitalaria, por lo que la pericia sería fácilmente derribada.

Resulta preocupante también que en cinco frascos no había muestra de glándula suprarrenal y en uno carecía de páncreas, órganos que la literatura especializada<sup>(9)</sup> ha definido como indispensables en una autopsia médico legal, y no son de los que se extraen en su totalidad ni para trasplante ni por alguna patología, pues también son indispensables para las funciones vitales.

Con respecto a las variables demográficas del grupo en estudio se encontró una abrumadora predominancia masculina, como ha sido habitual en los últimos años en la Morgue Judicial<sup>(14, 15, 20, 21)</sup>.

El grupo etario que predominó en este conjunto de muertes naturales fue el de 50 a 69 años, con casi la mitad de los casos. Es necesario detenerse a reflexionar en estas cifras y cuestionarse hasta qué punto puede resultar temerario emitir una causa de muerte sin estudio histopatológico en una persona de 50 o 60 años que hasta el momento era conocida sana (en el caso de las muertes súbitas) y que de repente fallece, ante lo que la familia espera una respuesta objetiva y de la mayor calidad posible, lo mismo que el sistema de Administración de Justicia.

Dentro de los diagnósticos macroscópicos más frecuentemente encontrados y que la literatura no justifica respaldarlos sólo con el examen macroscópico de las vísceras destacó la bronconeumonía, con casi la mitad de los casos. Muchas veces el médico responsable con sólo encontrar aumento de consistencia en el parénquima pulmonar y que el mismo al corte rezuma líquido amarillento, considera que el diagnóstico está hecho, lo cual no es lo más adecuado<sup>(3)</sup>.

Sobresale también el infarto reciente del miocardio, con casi un tercio de los casos, con los problemas de terminología señalados y lo que es peor, con el hecho de que si es difícil el diagnóstico microscópico de esta entidad, mucho más lo es cuando se confía únicamente en los sentidos.

Con respecto a las variables cronológicas y geográficas, en vista de que este grupo de estudio tiene características muy heterogéneas, dependientes más que todo del criterio de selección del médico responsable de la autopsia para realizarle o no estudio histopatológico, dejan de tener la importancia epidemiológica que tendrían si se trataran de homicidios, accidentes de tránsito u otras muertes violentas<sup>(14, 15, 20, 21)</sup>. Sin embargo destacó que la mayoría de estas muertes sucedieron en San José y Alajuela, lo cual, al tratarse de número absolutos es perfectamente entendible por la mayor cantidad de población que tienen estas provincias.

Si se compararan a modo de proporciones (tasas) probablemente la distribución variaría.

En cuanto al mes del año y al día de la semana en que predominaron estos casos, no se encontraron diferencias significativas entre cada una de las series.

Una de las variables más importantes fue la coincidencia de los diagnósticos. Únicamente un 42,62 % de los casos coincidieron exactamente en el diagnóstico macroscópico y el histológico, lo cual resulta un porcentaje de calidad inaceptable, que requiere la intervención inmediata e indicar estudio microscópico en todos estos casos dudosos ante el análisis en fresco, como lo sugiere la literatura<sup>(3, 1, 2, 6)</sup>. Incluso, hubo un grupo que correspondió con una cuarta parte de los casos aproximadamente y fue el que coincidió en órgano y mecanismo fisiopatológico pero no en el diagnóstico exacto. Este grupo estaba constituido principalmente por el infarto reciente del miocardio que al analizarlo histológicamente mostró los hallazgos focales de isquemia reciente mencionados antes. De modo que hubo más que todo una confusión de terminología como se ha venido señalando, pero a fin de cuentas, inexacta.

Suponiendo que este último grupo descrito no estaba tan alejado de la realidad, pues se trataba de un mecanismo fisiopatológico de hipoxia/isquemia <sup>(17)</sup> y otorgándole el beneficio de la duda, la suma del grupo exacto y este intermedio da un 67,21 % de eficiencia diagnóstica, lo cual continúa siendo inaceptable para una disciplina que debe tender a la mayor objetividad.

Resulta inadmisibles también que dos casos hayan sido diagnosticados como edema agudo de pulmón como única causa básica de muerte, conociendo que el edema es una manifestación de algún otro fenómeno <sup>(28)</sup> y sin realizarle una investigación microscópica adicional.

Otra variable interesante es la efectividad por grupo principal de diagnóstico. El status asmático con 66,6 % fue el más adecuadamente diagnosticado, le siguió la bronconeumonía con 62,96 % y la pancreatitis aguda hemorrágica con 57,14 %. El grupo de infarto reciente, si se es completamente estricto con la terminología, únicamente un caso de 19 fue adecuadamente diagnosticado, es decir, un 5,26 %; pero si se considera correcto la isquemia reciente, obviando la terminología, resultaron adecuadamente diagnosticados 15 de los 18 casos, para una efectividad del 83,3 %, único porcentaje que resultaría aceptable dentro de los que se han mencionado. Un punto importante de reflexión en estos casos es la necesidad de el diagnóstico por congelación en la Sección de Patología Forense, porque la totalidad de los casos de bronconeumonía, pancreatitis aguda hemorrágica y status asmático podrían diagnosticarse en el momento, con uno o dos cortes histológicos, dejando únicamente para estudios posteriores, como los inmunohistoquímicos mencionados previamente, a la isquemia reciente del miocardio.

Finalmente, se analizó la experiencia de cada médico en Patología Forense con la efectividad que mostró en el grupo de autopsias que efectuó. No obstante, no hubo una correlación adecuada, pues al ser tantos los médicos el número de pericias que cada uno realizó no es significativo, siendo en la mayoría una, dos ó tres, por lo que un acierto o un error tendrían gran impacto en su porcentaje final. Globalmente se observó que la experiencia del profesional no correlaciona con la efectividad mostrada.

Con respecto al análisis individual de los casos que se diagnosticaron de una manera completamente errónea, de los diez casos incorrectos catalogados inicialmente como bronconeumonía, 3 casos correspondieron a insuficiencia cardíaca, es decir, la bronconeumonía se confundió con la presencia de congestión pasiva crónica pulmonar; 4 casos correspondieron a isquemia reciente del miocardio; un caso correspondió con tromboembolismo pulmonar, otro con una pielonefritis aguda abscedada y el más raro con una criptococosis diseminada. Todos estos casos tenían como denominador común la presencia de congestión y edema pulmonar, lo cual puede justificar la confusión diagnóstica <sup>(3)</sup>, por cuanto hay aumento de consistencia y líquido que rezuma del parénquima pulmonar.

Los tres casos mal diagnosticados como pancreatitis aguda hemorrágica correspondieron a isquemia miocárdica reciente. Lo extraño es que en los protocolos de autopsia describían el órgano edematoso, con áreas hemorrágicas y con focos de necrosis grasa, pero al realizar los cortes histológicos de las muestras conservadas en los frascos almacenados no había hemorragia, inflamación aguda o necrosis grasa, lo cual probablemente signifique que los órganos no fueron bien muestreados, es decir, no se incluyeron en el frasco las áreas más afectadas. Esto explicaría que haya isquemia miocárdica reciente, pues la pancreatitis aguda como enfermedad sistémica afecta también al corazón <sup>(29)</sup>; pero no isquemia como causa básica, sino secundaria a esta entidad, lo cual no pudo establecerse en estos casos con los elementos de juicio disponibles. De los dos casos erróneos de status asmático, uno correspondió con una isquemia miocárdica reciente y otro con una insuficiencia cardíaca, ambos con afectación pulmonar secundaria (edema, congestión), lo que indujo al error diagnóstico. Muchas veces la historia previa de asma bronquial otorga mucho peso a este antecedente clínico y el especialista tiende a irse por este diagnóstico basado principalmente en la historia médico legal, la cual no siempre es muy objetiva.

Hubo tres casos mal diagnosticados de infarto reciente del miocardio, aparte de los ya mencionados por terminología, dos de los cuales correspondieron con insuficiencia cardíaca congestiva y uno con miocarditis linfocítica. Esta última enfermedad poco frecuente, de mayor importancia en personas jóvenes, cuya evolución natural es desde



pasar desapercibida por asintomática hasta provocar una muerte súbita, lo cual obliga a investigar el caso no solo histológicamente, sino a nivel molecular <sup>(30, 31, 32, 33)</sup>.

Con respecto a los dos casos de edema agudo de pulmón, al realizarles estudio histopatológico se determinó que ambos correspondían con una isquemia reciente del miocardio, lo cual se hubiera determinado fácilmente con solo enviar este estudio complementario y no dejar el caso diagnosticado con un signo inespecífico cuyo mecanismo fisiopatológico de producción se desconoce <sup>(28)</sup>.

## CONCLUSIONES

1. El 35,98 % de las autopsias efectuadas durante el 2011 en la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial se clasificaron con una manera de muerte natural.
2. Al momento de la recolección de datos, 14 meses después de finalizado el año 2011, todavía había 35 autopsias pendientes de cerrar (un 1,12 % del total), lo cual constituye una debilidad de la Sección.
3. De la totalidad de muertes naturales en adultos (1000 casos) se les realizó estudio histopatológico a un 67,3 %, cifra muy razonable en comparación con la literatura internacional.
4. Existe confusión en la terminología de “isquemia” e “infarto” reciente del miocardio, pues macroscópicamente se tiende a poner el segundo término y microscópicamente el primero, aún ante hallazgos focales.
5. Para el adecuado diagnóstico de isquemia miocárdica reciente se requiere, en la mayoría de los casos, algo más allá de la microscopía óptica como tinciones histoquímicas o inmunohistoquímicas.
6. Existe un grupo de diagnósticos bien definidos por la literatura especializada que permiten al médico responsable de la autopsia emitir las causas de muerte confiando únicamente en sus sentidos, es decir, sin estudio histopatológico, donde resalta por su frecuencia la estenosis mayor del 75 % del lumen de la arteria interventricular anterior. Sin embargo, ante la menor duda debe hacerse estudio histopatológico.
7. Otras debilidades detectadas en el estudio fueron: la falta de seis frascos de muestras que tenían que estar almacenados y no se encontraron; y seis de los frascos no tenían muestras de órganos tan importantes como la suprarrenal y el páncreas.
8. El perfil del grupo en estudio de acuerdo a las variables demográficas y geográficas mostró el predominio del sexo masculino, un grupo etario entre 50 y 69 años y no hubo diferencias significativas entre el mes del año y el día de la semana en que fallecieron.
9. Los diagnósticos macroscópicos más frecuentemente emitidos sin estudio histopatológico en la Sección de Patología Forense fueron: bronconeumonía, infarto reciente del miocardio, pancreatitis aguda hemorrágica y status asmático.
10. El edema agudo de pulmón no debe establecerse como causa básica ni única de muerte, debe esclarecerse su mecanismo fisiopatológico mediante exámenes complementarios.
11. Tanto la efectividad global como la de cada grupo de diagnóstico no superó el 70 %, porcentajes que resultan inadmisibles y obligan a hacer estudio histopatológico cuando se sospechen los diagnósticos mencionados macroscópicamente.
12. La mayoría de los diagnósticos microscópicos enumerados se resolverían ahorrando tiempo y recursos mediante el análisis por congelación de los tejidos en la sala de autopsias.
13. No hubo correlación entre la experiencia de los médicos de la Sección y su porcentaje de efectividad en estos diagnósticos, con la salvedad de que algunos de ellos tenían muy pocos casos en números absolutos.
14. Uno de los órganos que induce más al error tanto en fresco como después de fijado macroscópicamente es el pulmón, pues hallazgos como el edema, congestión y hemorragia pueden confundirse con los que tradicionalmente se atribuyen a la bronconeumonía o al status asmático.
15. Si el miocardio, cuando sufre de isquemia reciente es difícil de diagnosticar microscópicamente, lo es mucho más macroscópicamente por lo que se debe evitar hacer afirmaciones sin estudio histopatológico.
16. Las muestras seleccionadas para guardar en el frasco deben ser representativas de las áreas más afectadas de los órganos involucrados.

17. En todos los casos en que se sospeche bronconeumonía, status asmático, infarto o isquemia reciente del miocardio y pancreatitis aguda hemorrágica debe hacerse al menos un estudio histopatológico confirmatorio (en parafina o congelación), sin menoscabo de estudios histoquímicos, de inmunoperoxidasa o moleculares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Finkbeiner, W. E., Ursell, P. C. & Davis, R. L. (2009). *Autopsy Pathology*, (2<sup>a</sup> ed.) Philadelphia, EUA: Saunders, Elsevier.
2. Sheaff, M. T. & Hopster, D. J. (2005). *Post Mortem TEchnique Handbook*, (2<sup>a</sup> ed.). London, UK: Springer.
3. Wagner, S. A. (2005). *Color Atlas of the Autopsy*. Florida, EUA: CRC Press.
4. Tester, D. J. & Ackerman, M. J. (2012, Mar). The Molecular Autopsy: Should the Evaluation Continue After the Funeral? *Pediatr Cardiol*, 33, 3, 461–470.
5. Molina, D. K., Wood, L. E. & Frost, R. E. (2007). Is routine histopathologic examination beneficial in all medicolegal autopsies? *Am J Forensic Med Pathol* 28, 1-3.
6. De la Grandmaison, G. L., Charlier, P. & Durigon, M. (2010). Usefulness of systematic histological examination in routine forensic autopsy. *J. Forensic Sci*, 55, 85-88.
7. Dettmeyer, R. B. (2011). *Forensic Histopathology Fundamentals and Perspectives*. London, UK: Springer.
8. Siegel, J. A. & Saukko, P. J. (2013). *Encyclopedia of Forensic Sciences*. EUA: Academic Press.
9. Chatelain, D., et al. (2012). Interet dee l'analyse anatomopathologique dans une série de 400 autopsies medicolegales. *Annales de Pathologie*, 32, 4-13.
10. Vargas, M. y Flores, G. (2007). Hernia diafragmática postraumática latente, como causa de muerte súbita en un adulto mayor. *Acta Médica Costarricense*, 49 (4), 219-22.
11. Gilbert, E. (2007). *Potter's Pathology of the Fetus, Infant and Child*, (2<sup>a</sup> ed.) Madison, Wisconsin, EUA: Mosby, Elsevier.
12. Stocker, J. T. & Dehner, L. P. (2002). *Pediatric Pathology*, (2<sup>a</sup> ed.) EUA: Lippincott, Williams & Wilkins.
13. Garro, K. (2012). *Malformaciones cardíacas y muerte súbita en niños de 0 a 10 años: Estudio Retrospectivo de los casos autopsiados en la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial, durante el Período 2006-2010*. Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Especialista en Medicina Legal. San Joaquín de Flores, Heredia, C.R.
14. Vargas, M. (2009, Mar). Muerte Súbita de Origen Neuropatológico, I Parte. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 26, 1.
15. Vargas, M. (2009, Set). Muerte Súbita de Oigen Neuropatológico, II Parte. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 26, 2.
16. Vargas, M. (2008). *Muerte Súbita de Origen Neuropatológico*. Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Especialista en Medicina Legal. San Joaquín de Flores, Heredia, C. R.: UCR.

17. Kumar, V., Abbas, A. y Fausto, N. (2005). Robbins y Cotran. Patología Estructural y Funcional, (7ª ed.). Madrid, España: Elsevier.
18. Di Maio, V. & Di Maio, D. (2001). *Forensic Pathology*, (2ª ed.) EUA: CRC Press.
19. Vargas, E. (1999). *Medicina Legal*, (2ª ed). México: Trillas.
20. Vargas, M. y Solano, L. (2008, Set). Accidentes de tránsito fatales en Costa Rica en el 2007. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 25, 2.
21. Vargas, M. (2012, Set). Muertes por agresión infantil de Costa Rica entre los años 2003 y 2011. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 29, 2.
22. Gisbert, J. A. (2004). *Medicina legal y toxicología*, (6ª ed.). Barcelona, España: Masson.
23. Solano, E. (2011). *Muerte súbita de origen cardiovascular: Estudio prospectivo, por medio de la revisión de los protocolos de autopsia y estudio histopatológico, de los casos de muerte súbita del 01 de noviembre de 2009 al 31 de enero de 2010 en la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial*. Trabajo Final de Graduación para optar por el título de especialista en Medicina Legal. San Joaquín de Flores, Heredia, C.R.
24. Iraheta, M. R. (2002). *Muerte súbita de origen cardíaco. Estudio retrospectivo de autopsias médico legales realizadas en 1999 en la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial, Costa Rica*. Trabajo final de graduación para optar por el título de especialista en Patología Forense, San Joaquín de Flores, Heredia, C. R.
25. Vargas, S. O., Sampson, B. A. & Schoen, F. J. (1999). Pathologic detection of early myocardial infarction: a critical review of the evolution and usefulness of modern techniques. *Mod Pathol*, 12, 6, 635-45.
26. Ribeiro, A., et al. (2002). Is immunohistochemistry a useful tool for the postmortem recognition of myocardial hypoxia in human tissue with no morphological evidence of necrosis? *AM J Forensic Med Pathol*, 23,1, 72-77.
27. Edston, E., et al. (1995). Immunohistochemical detection of early myocardial infarction. An evaluation of antibodies against the terminal complement complex (C5b-C9). *Int J Legal Med*, 108, 1, 27-30.
28. Vargas, M. (2014, Marzo), (Inédito). Mecanismos fisiopatológicos del edema pulmonar desde el punto de vista de patología forense. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 31, 1.
29. Longo, D. L., et al. (2012). Harrison Principios de Medicina Interna, (Volumen 2), (18ª ed). México: Mc Graw Hill.
30. Bowles, N. E., Richardson, P. J., Olsen, E. G. & Archard, L. C. (1986, May). Detection of Coxsackie-B virus-specific RNA sequences in myocardial biopsy samples from patients with myocarditis an dilated cardiomyopathy. *The Lancet*, 17.
31. Casas, I., Powell, L., Klapper, P. E. & Cleator, G. M. (1995). New method for the extraction of viral RNA and DNA from cerebrospinal fluid for use in the polymerase chain reaction assay. *Journal of virologic Methods*, 53, 25-36.
32. Blauwet, L. A. & Cooper, L. T. (2010). Myocarditis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 52, 274-288.
33. Carturan, E., Basso, C. & Thiene, G. (2007). Molecular investigation of sudden death. *G Ital Cardiol, Rome*, 8, 12, 752-9.