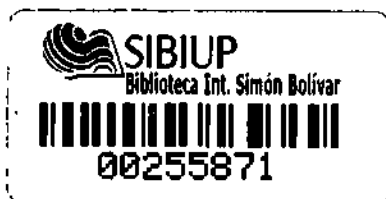


UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA CLÍNICA PROFESIONAL EN
MEDICINA LEGAL**



**LA HEMORRAGIA DE LOS HUESOS DE LA BASE DE CRÁNEO COMO
SIGNO DE INTERÉS MÉDICO FORENSE PARA LA INVESTIGACIÓN DE
LAS ASFIXIAS POR SUMERSIÓN EN EL PERIODO COMPRENDIDO
ENTRE EL 1 DE ENERO DEL 2008 HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DEL
2010**

DRA. ITZA MARLENYS BONILLA GUIZADO

**PRESENTADO COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL
GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CLÍNICAS CON ÉNFASIS EN
MEDICINA LEGAL**

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2011



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRÍA EN CIENCIAS CLÍNICAS CON ÉNFASIS EN MEDICINA LEGAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 3:10 p.m. del día miércoles 11 de enero del 2012, en el Salón de Profesores en la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis, para optar por el Título de Maestrías en Ciencias Clínicas con Énfasis en Medicina Legal, defendida por la estudiante ITZA BONILLA con cédula de identidad 8-496-691 y cuyo título es: “LAS HEMORRAGIAS EN LOS HUESOS DE LA BASE DEL CRÁNEO COMO SIGNOS DE ASFIXIA POR SUMERSIÓN”.

La calificación asignada por los miembros del Jurado, es la siguiente:

	<u>Calificación</u>	<u>Firma</u>
Dr. Carlos de Benard M.	_____	<i>de Benard M.</i>
Dr. Eric S. Aguirre	_____	<i>Eric S. Aguirre</i>

Promedio y calificación final: 100

Magíster Damián Rodríguez *Damián Rodríguez*
Representante de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Dra. Zilka Terrientes *Zilka J. Terrientes*
Directora de Investigación y Postgrado
Facultad de Medicina

10 MAY 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por darme la oportunidad de estar viva, guiando cada uno de mis pasos. Y con sus bendiciones lograr mis metas y proyectos... porque sin Él no somos nada.

A mis Padres y Hermana

Porque sin su apoyo no hubiese alcanzado mis sueños de superación. A ustedes les debo todo lo que soy y eternamente viviré agradecida.

Gracias por su amor incondicional.

Por y para ustedes es este nuevo logro.

A ti Santos

Porque llegaste a iluminar mi vida en un momento especial y me has apoyado pese a las adversidades.

Porque eres para mí, el comienzo de una nueva vida.

Debo

A Vichy

Porque personas como tú, muy pocas. Gracias por motivarme a luchar y alcanzar mis metas.

Sin tu apoyo no se hubiese alcanzado la culminación de este proyecto.

A mi asesor Magister Jonathan Riggs

Porque sus valiosas recomendaciones y aportaciones nutrieron el contenido de este trabajo, logrando así una meta muy anhelada.

Porque con su ejemplo de superación inspira a nuevas generaciones a seguir alcanzando metas, al impartir con alegría y mucha sabiduría sus clases, sin lugar a dudas uno de mis grandes tutores.

Al Personal de la Morgue Judicial

Mi eterno agradecimiento por su colaboración en la realización de este trabajo, en especial a la Señoras Demis y Cinthya, por todo su apoyo en la recolección de datos, Dios las bendiga siempre.

Y como no mencionarte a ti, Juan Carlos, mi amigo y Coordinador de la Morgue, por tus consejos, recomendaciones, orientación y sobretodo por autorizar la utilización de los recursos de la Institución para culminar mi investigación.

DEDICATORIA

*A LOS CUATRO ANGELITOS QUE ME CUIDAN DESDE EL CIELO, POR
PERMITIRME LA DICHA DE SER MADRE, PARA USTEDES CADA UNO DE MIS
TRIUNFOS.*

A:

MARÍA DOLORES

EDGARDO JOSÉ

MARÍA DEL CARMEN

Y

MARIANGEL MILAGROS

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1:	
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1 Contextualización y delimitación del problema	4
2 Objetivos	5
a Objetivo General	5
b Objetivos Específicos	5
3 Justificación de la investigación	6
CAPÍTULO II:	
MARCO TEÓRICO	8
1 Antecedentes de la investigación	8
2 Fundamentos teóricos	9
3 Mecanismo de la muerte	12
a Fases de la sumersión	12
b Fisiopatología	13
4 La muerte por sumersión	14
a Accidental	14
b Suicida	14

c Homicida	14
d Suplicio	15
5 Lesiones cadavéricas	19
a Modificaciones de los fenómenos cadavéricos	20
b Fenómenos por la permanencia del cadáver en el agua	21
6 Basamiento Legal	31
CAPÍTULO III:	
ASPECTOS METODOLÓGICOS	34
1 Tipo y Diseño de la Investigación	34
a Instrumentos	34
b Procedimientos	35
CAPÍTULO IV:	
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	36
1 Presentación de los datos	36
2 Análisis de los resultados	49
CAPÍTULO V:	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
1 Conclusiones	52
2 Recomendaciones	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	
ANEXO 1	56
Hoja de Recolección de Datos	56

RESUMEN

Ante un cadáver extraído del agua se plantean exigencias legales, en donde el médico legista debe determinar la causa de la muerte y si hubo o no sobrevivencia

En muchas ocasiones, los hallazgos de autopsia son de muy difícil solución cuando los signos macroscópicos clásicos de sumersión no están perfectamente establecidos, por lo que con frecuencia se requiere el auxilio de exámenes complementarios que ayuden a resolver lo preceptuado legalmente

En un estudio de prevalencia en 105 autopsias de sumersión y 176 autopsias de ahorcamiento, realizadas en la Morgue Judicial de la Provincia de Panamá, en el período comprendido entre enero del 2008 a diciembre del 2010, se logró identificar que la hemorragia de los huesos de la base de cráneo es un hallazgo que permite determinar si la persona se encontraba viva o muerta al ser sumergida en el agua, por lo tanto es de interés para la medicina legal y las ciencias forenses, sobre todo en aquellos casos de cadáveres que se encuentran en avanzado estado de putrefacción

Palabras claves: sumersión, huesos de la base de cráneo, autopsia, asfixia mecánica.

A cadaver extracted from the water poses legal requirements in which the medical examiner must determine the cause of death and whether or not the deceased was alive or not when submerged

In many cases the autopsy findings are very difficult to interpret when classical drowning macroscopic signs are not clearly defined, often requiring additional tests to help solve the legal provisions

In a prevalence study, in 105 drowning autopsies and 176 hanging autopsies performed between January 2008 and December 2010 in the Judicial Morgue in the province of Panama, bleeding from skull bones was identified as a finding that could determine whether the person was alive or dead when submerged in water, and is therefore of interest for forensic medicine and forensic sciences, especially in cases when corpses are found in an advanced state of putrefaction

Keywords: drowning, skull base, autopsy, mechanical asphyxia.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está encaminada al interés del estudio de las hemorragias de los huesos de la base de cráneo, en los casos de asfixia por sumersión.

A través de este estudio se pretende aportar elementos que puedan ser utilizados por los médicos forenses en circunstancias en las cuales la muerte ha sucedido como consecuencia de una asfixia.

En medicina cuando hablamos de asfixia nos referimos a la interferencia en la función respiratoria, siendo las asfixias mecánicas aquellas que se deben a un factor exógeno que actúan a través de mecanismos físicos.

La cantidad de oxígeno necesaria para que los tejidos funcionen adecuadamente depende de que se lleve adecuadamente la ventilación pulmonar, el transporte de sangre, la circulación y el intercambio de gases a nivel de las células.

Los signos de asfixia mecánica son variables, de igual forma la intensidad de su aparición depende de las circunstancias en la que ocurre el incidente. Entonces la naturaleza de la muerte por asfixia puede ser accidental, natural, suicida y homicida.

La determinación de la causa de muerte por sumersión es un dilema que ha preocupado a los médicos forenses, puesto que la posibilidad de identificar estas causas es compleja por la inexistencia de pruebas que permitan determinarlas.

Esta investigación consta de cinco capítulos. En el primero se presenta el problema de estudio, el cual trata de la hemorragia de los huesos de la base de cráneo como evidencia en la determinación de la causa de muerte por sumersión. En el segundo

capítulo se presenta el marco teórico donde se presentan los fundamentos básicos que sustenta la investigación, se hace referencia a los antecedentes de investigaciones previas, conceptos fundamentales de asfixia, mecanismo de muerte, las características de las muertes por sumersión y las bases legales sobre las que se apoya. En el tercer capítulo se presenta la metodología que rige la investigación, la cual se basa en un estudio de prevalencia simple retrospectivo transversal (descriptivo). En el cuarto capítulo se realiza el análisis de los datos obtenidos de las autopsias practicadas a víctimas de asfixia por sumersión y ahorcados, para realizar análisis descriptivos para pruebas de hipótesis: pruebas de proporciones, pruebas de media y pruebas de Chi-cuadrado. El quinto capítulo, está conformado por las conclusiones y recomendaciones en las que destaca que la hemorragia de los huesos de la base de cráneo es un signo de interés para la investigación, por lo que el informe de necropsia debe constatar la existencia de este signo en las víctimas de sumersión.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1. CONTEXTUALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Las asfixias se han convertido en un problema de gran relevancia médico legal, en especial las sumersiones.

El médico forense debe tener presente que al estar en presencia de un cadáver recuperado del agua, este debe plantearse la probabilidad de encontrarse ante un caso de muerte accidental en el agua, por ejemplo, un infarto agudo al miocardio; o que corresponda a un caso de intento de ocultar una víctima.

El diagnóstico de ahogamiento es complicado por el hecho de que no hay pruebas específicas para probar el ahogamiento. La hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal es un signo de las asfixias por sumersión, que puede estar presente en otros casos de asfixias, pero que en las asfixias por sumersión siempre están presentes.

En el campo de la medicina legal, es de suma importancia dar a conocer a los expertos encargados de efectuar las autopsias y exámenes médico legales, la importancia de la valorización de este signo. En la presente investigación se plantea la necesidad de la búsqueda del signo de la hemorragia de la porción petrosa del temporal, y se pretende implementar como norma a la hora de valorar una asfixia por sumersión, o por otro mecanismo asfíctico, la búsqueda y el registro de este signo a nivel de este hueso.

Las nuevas definiciones médico legales que implementa el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses en Panamá, implican la urgente necesidad de difundir

conocimientos relacionados a la determinación de este tipo de muerte, tanto en sus concepciones legales como forenses.

Se caracterizarán los elementos macroscópicos y microscópicos más frecuentemente asociados, para que sirva de marco de referencia a los médicos que laboran en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, así como a los profesionales del derecho que ejercen en nuestro país.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

(a) Objetivo General

- Determinar la relación entre el hallazgo macroscópico de hemorragia de los huesos de la base de cráneo y las asfixias por sumersión, como signos de interés médico forense para el diagnóstico de la causa de muerte, en la Morgue Judicial de la Provincia de Panamá, en el período comprendido entre enero de 2008 a diciembre de 2010.

(b) Objetivos Específicos

- Analizar referencias bibliográficas referentes a las asfixias por sumersión.
- Comparar las diferencias de las diversas concepciones teóricas en cuanto a los hallazgos encontrados en las autopsias con causa de muerte por sumersión.
- Describir la frecuencia de hallazgos morfológicos macroscópicos en los casos de sumersión.

- Demostrar que la hemorragia de la porción petrosa del temporal (hemorragia en los huesos de la base de cráneo), es un signo forense de la asfixia por sumersión.
- Valorar la posible aplicación al diagnóstico de sumersión de hallazgos histológicos valorados mediante la tinción de hematoxilinaeosina.
- Evaluar los factores que puedan interferir en los parámetros con capacidad diagnóstica.

3. JUSTIFICACIÓN.

El ser humano, por naturaleza, debe relacionarse con su medio ambiente, surgiendo de esta relación riesgos ambientales que en ocasiones pueden producir la muerte, bien como consecuencia fatal de la práctica de deportes, de forma accidental y también como forma de suicidio y como mecanismo homicida.

Dentro de las muertes relacionadas con circunstancias ambientales, se encuentran las asfixias mecánicas y muy especialmente dentro de éstas la sumersión.

La incidencia de la muerte por sumersión está aumentando en todo el mundo, Di Maio, refiere que en Estados Unidos, es responsable de 8000 muertes anuales, que en buen número afectan a niños menores de 4 años, lo cual queda empequeñecido por la reciente catástrofe producida en Asia por el efecto de los Tsunamis, siendo las cifras oficiales que se manejan al día 4 de abril de 2005 de “296,000” fallecidos según los datos ofertados por Ministerio de Salud de Indonesia consultadas en la Web así como los datos que el CDC3 publica igualmente en la Web.

El diagnóstico de muerte por sumersión y por las distintas variedades de asfixias es uno de los grandes problemas que se plantean cotidianamente en medicina forense.

Desde muy antiguo, se han descrito características clásicas para estos mecanismos de muerte, signos generales inespecíficos y algunos específicos, siendo máximas las dificultades cuando se trata de cadáveres en estado de putrefacción.

Ante un cadáver extraído del agua, se plantean unas exigencias legales: su diagnóstico, la etiología de la sumersión accidental, homicida o suicida y la cronología de la misma, así como determinar si hubo o no sobrevivencia. En muchas ocasiones los hallazgos de autopsia son de muy difícil solución cuando los signos macroscópicos clásicos no están perfectamente establecidos o no tienen la suficiente intensidad, por lo que del total de asfixias mecánicas, es la sumersión la que con más frecuencia requiere el auxilio de exámenes complementarios que ayuden a resolver lo preceptuado legalmente.

Pese a que son un mecanismo de muerte conocido desde muy antiguo, existiendo toda clase de citas en la literatura, son pocos los estudios científicos innovadores que se han efectuado al objeto de resolver los problemas que plantean, a diferencia de lo que ocurre con otros campos de la medicina y dentro de ella la medicina legal y forense.

El presente trabajo pretende encontrar parámetros complementarios que puedan ayudar al médico forense a establecer el diagnóstico más fiable de sumersión, con el objetivo de hacer un estudio crítico con los publicados con anterioridad en trabajos científicos y realizar una documentación gráfica morfológica de los signos macroscópicos descritos en el capítulo de asfixias por sumersión de distintos autores.

La investigación que se realiza sobre la posibilidad de que la hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal sea un signo de interés en la asfixia por sumersión, y la relación de su presencia en los otros mecanismos asfícticos, permitiría esclarecer los hechos donde un sujeto pierda la vida en circunstancias extrañas en las cuales esté presente una situación de asfixia, y que aparentemente se trate de un accidente, de un error de la víctima, pero no de un acto criminal, y así evitar que un victimario o que un hecho criminal quede impune.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Fueron muy escasos los estudios o investigaciones previas encontradas, relacionadas con el tema objeto de estudio, sin embargo hay tres investigaciones, de las cuales haremos referencia.

El más antiguo de ellos fue realizado en 1962, donde el principal objetivo fue indagar acerca de las características que describen la hemorragia en las celdas mastoideas y en el oído medio en sujetos que murieron por sumersión. Como resultado en esta investigación se encontró que se produce una hemorragia en el hueso temporal, a nivel de la porción petrosa, que tiene lugar en las celdas mastoideas, en el oído medio. Observándose como una zona azulosa en la parte media de la cara antero-superior de la porción escamosa del hueso temporal. Se explica por los cambios de presión en estas estructuras durante la penetración del líquido en el conducto auditivo. *(Niles, 1962)*

En un segundo estudio realizado en Costa Rica y publicado en 1994, su objetivo principal era identificar signos asociados a la muerte por sumersión; dentro del mismo se destaca como conclusión que la hemorragia del hueso del peñasco del temporal es un signo óseo de gran utilidad en el diagnóstico de estos casos, sobre todo en aquellos cadáveres en que su estado de putrefacción es avanzado y no se cuenta con los signos respiratorios u otras pruebas de laboratorios. Lo importante de este estudio con relación a la investigación es el hecho que se evidencia que el sangramiento del tejido óseo perdura en las víctimas de la muerte por sumersión, lo cual es de gran utilidad

desde el punto de vista forense. Dentro de los detalles que muestra el estudio se destaca la descripción que se hace de la manera como se manifiesta el sangramiento del hueso temporal y las causas que conducen a este, lo cual permite al patólogo forense reconocer si la muerte tuvo lugar en un medio acuático. (*Brenes, Silvia. 1994*)

En el tercer estudio, al que hacemos referencia publicado en el 2009, su principal objetivo fue establecer la relación entre la hemorragia de la porción petrosa del temporal y la asfixia por sumersión. Planteándose como hipótesis que la hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal es un signo de interés criminalístico de la asfixia por sumersión y guarda relación con otra asfixia mecánica. La investigación es de tipo correlacional y su diseño es post facto, el procedimiento se basó en la observación, haciendo un registro sistemático de la presencia o ausencia de elementos en las autopsias practicadas a los cadáveres, se realizó mediante un análisis estadístico descriptivo. Al igual que en la investigación realizada por la Dra. Brenes se concluye que la presencia de la hemorragia en la porción del peñasco del temporal es un dato de que la muerte ocurrió por sumersión, lo cual es importante para establecer la manera de la muerte. (*Saavedra, G./Tocci, N. 2009*).

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

Etimológicamente la palabra asfixia fue creada en la época galénica para designar las muertes repentinas acompañadas de un paro cardíaco. Sin embargo, su significado ha cambiado con el transcurrir del tiempo y actualmente se utiliza para indicar la supresión de los cambios respiratorios por la falta de oxígeno en los distintos niveles del intercambio gaseoso, lo que conduce a la paralización de todas las funciones vitales.

La palabra asfixia proviene de las voces griegas *A* (prefijo que indica privación o carencia), y *Sfugmus/Sphysis* (que significa palpito y/o pulso), lo que indica que en su conjunto quiere decir cesación del pulso o palpitación. En términos de medicina legal sería la suspensión de los fenómenos respiratorios.

Según Rubin y Fernández (1990) *asfixia es la obstrucción del paso del aire por la oclusión de la boca y/o nariz*. Algunos patólogos también incluyen instancias que abarcan la oclusión orofaríngea, obstrucción ser causada por varios tipos de objetos incluyendo las manos, almohada, bolsa plástica o trapos.

Existen varios tipos de asfixia, por lo que mencionaremos su clasificación:

a.- *Asfixia Mecánicas*: se deben a factores exógenos que actúan a través de mecanismos físicos. Son las que tienen mayor importancia en el ámbito de la Medicina Forense.

b.- *Asfixia Patológicas*: se deben a enfermedades broncopulmonares y cardiovasculares.

c.- *Asfixias Químicas*: son causadas por tóxicos. Las más importantes son las causadas por Monóxido de Carbono, Arsénico y Cianuro. Los temas son de gran importancia para la Toxicología Forense.

Las diferentes fases de la asfixia son: la cerebral (0-2minutos), que tiene manifestaciones subjetivas que consisten en vértigo, tinnitus, desvanecimiento, pulso acelerado, congestión facial, esfuerzo por respirar. Le continua la fase corticomedular (2-4minutos), caracterizada por respiraciones profundas con mucho esfuerzo, cianosis, petequias, pulso lento e hipertensión arterial. La siguiente fase es de excitación (4-6minutos) donde se da pérdida de la conciencia, convulsiones, evacuación de la vejiga y vómito. Finalmente ocurre un paro cardíaco (6-8minutos), donde la respiración cesa, la pupila se dilata, el ritmo cardíaco se altera y el corazón para en diástole.

La manera de muerte en los casos de asfixia puede ser por homicidio, accidente o suicidio. La asfixia es una forma común de homicidio contra los niños. La investigación juega un papel preponderante en la determinación de la forma de la muerte en esos casos, puesto que cada forma de muerte conlleva rasgos físicos muy parecidos.

La obstrucción de las vías respiratorias puede ocurrir cuando los tejidos de ellas las recubren, la inflamación puede abarcar las vías respiratorias altas, fundamentalmente la laringe, así como de los bronquios o bronquiolos. La inflamación de las vías respiratorias puede ocurrir por varias condiciones.

Una reacción tipo alérgica puede resultar con una inflamación de la laringe y de las partes blandas que rodean la abertura de la laringe. Esta inflamación puede extenderse lo suficiente para impedir el paso de aire en la laringe y causar la muerte.

También la presencia de una masa, tumor, puede desarrollarse dentro de las vías respiratorias y bloquear el paso de aire, ocasionando de esta manera una asfixia. Los tumores tienden a estar localizados en la laringe o la tráquea.

Otras sustancias como los irritantes, los picantes y agentes químicos pueden causar procesos inflamatorios y espasmos, produciendo una obstrucción de las vías aéreas altas. También puede producirse la inflamación de las vías respiratorias por mecanismos traumáticos y desencadenarse de esta forma un proceso de asfixia.

Procesos patológicos, como el asma, ocasionan procesos inflamatorios que también pueden desencadenar asfixia.

Uno de los tipos más comunes de asfixia mecánica que son de interés en Medicina Forense, es la Asfixia por Sumersión, que se define según Simonin *como un mecanismo de muerte ocasionado por respirar debajo del agua o perder la respiración bajo el agua*. Otra definición sería asfixia mecánica por la penetración de una materia líquida o semilíquida en las vías respiratorias. Desde el punto de vista Médico Legal, como lo menciona Azparren, *es el impedimento de la respiración por la presencia de un material acuoso o semiacuoso que impide la hematosis*.

3. MECANISMO DE LA MUERTE.

(a) FASES DE LA SUMERSIÓN

Existen varias clasificaciones, pero en conjunto se presentan:

- **Sorpresa:** la persona hace inspiraciones y trata de flotar.
- **Resistencia:** hace inspiraciones profundas de aire.
- **Disneica:** se producen inspiraciones de agua hacia las vías respiratorias.
- **Agónica:** pérdida del conocimiento, se presentan causas convulsivas.
- **Muerte.**

Según Harries (1990) las fases de la sumersión asfíctica son:

- *Fase inicial de apnea voluntaria:* consiste en la retención de la respiración como defensa a la penetración del agua a los pulmones, dura todo lo que es posible para retener voluntariamente la respiración, según sea la capacidad vital individual, alrededor de treinta segundos y generalmente no más de sesenta segundos.
- *Fase de Disnea Intensa:* la respiración se hace profunda y rápida por la intensa estimulación de los centros respiratorios, por la acumulación del dióxido de carbono que se produce en la apnea voluntaria, la hipernea determina una violenta aspiración de agua que choca con la superficie alveolar y produce rupturas alveolares y shock con pérdida del conocimiento.
- *Fase Convulsiva:* se producen movimientos incoordinados, convulsivos, propios del daño cerebral por la carencia de oxígeno.
- *Fase Asfíctica o de Muerte Aparente:* existe una relajación muscular generalizada, pérdida absoluta de la conciencia, latidos cardíacos imperceptibles y respiración inconstante y superficial.
- *Fase Muerte Real:* se produce paralización absoluta y definitiva de todas las funciones vitales. La duración total de la sumersión asfíctica es de aproximadamente cinco a seis minutos y puede prolongarse en la medida que la víctima pueda emerger a la superficie, logrando inspiración de aire.

La muerte puede producirse por asfixia es llamada también ahogado azul, por la coloración violácea que toma la facies, piel y mucosa del cadáver; cuando la muerte se produce por inhibición no se produce asfixia y en este caso se habla de un ahogado blanco.

(b) FISIOPATOLOGÍA:

(b.1) Agua dulce. $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ 3 a 5 minutos Muerte:
Agua. $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ Pulmón (alvéolo) (capilar).

El alvéolo se llena de agua, llega al capilar y produce una hemodilución (la sangre se pone más aguada), cuando pasa eso se rompe el alvéolo con el capilar formando una hemolisis junto con las mucosas forman el hongo de espuma que esta formado por la hemolisis + surfactante y moco. El hongo de espuma es de color asalmonado (rosadito).

Esto origina hemodilución, hipervolemia, hemólisis e hiperpotasemia. La hiperpotasemia provoca taquicardia y fibrilación ventricular mortal.

(b.2) Agua salada. $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ 4 a 12 minutos Muerte:

Hay una hemoconcentración (la sangre se vuelve más espesa por la sal). La hipertonicidad causa desplazamiento del líquido de la sangre hacia pulmones. Hay hemoconcentración e hipernatremia.

La hemoconcentración en agua salada es dos veces más mortal que en agua dulce.

4. LA MUERTE POR SUMERSIÓN.

Se conocen cuatro etiologías:

- (a) **ACCIDENTAL.-** Se trata de una caída fortuita en el medio líquido, o también de imprudencias natatorias. En el primer caso, puede tener lugar tanto en aguas profundas como en charcos, con las salvedades apuntadas. El accidente, con ocasión de baños en el mar, ríos piscinas, etc., presenta una curva de frecuencias con una punta estacional correspondiente a los meses veraniegos y un mínimo en los meses invernales.
- (b) **SUICIDA.-** La sumersión como medio suicida es muy frecuente. Las estadísticas acusan un neto predominio de este tipo de suicidio en las mujeres y en las épocas frías del año. Se han descrito, también, suicidios colectivos por este procedimiento, los más corrientes, las madres que se arrojan al mar con sus hijos pequeños en brazos.

Un rasgo muy característico de estos suicidios consiste en la presencia sobre el cadáver de medios o artilugios utilizados por el suicida para "asegurarse" de la realización de sus propósitos: ataduras en los pies, pesos en la cintura o al cuello, brazos o manos ligadas, introducción total en un saco, etc.

No rara vez el suicidio por sumersión es sólo una fase de un suicidio combinado, recurriendo sucesivamente a diversos procedimientos. En estos casos se encontrarán en el cadáver las huellas materiales de los otros intentos.

- (c) **HOMICIDA.-** La sumersión criminal es muy rara y, desde luego, de muy difícil demostración, aunque esto depende de la forma en que se haya llevado a cabo. En efecto, un empujón a la víctima desde el borde de un acantilado o puente, o desde una embarcación, no deja ninguna huella. En cambio, si previamente se aturde a la víctima mediante contusiones craneales o administrándole un hipnótico, será posible la comprobación en el cadáver de tales maniobras. En general, se da más a menudo en los recién nacidos y niños pequeños que en los adultos.

(d) SUPLICIO.- Tiene un interés exclusivamente histórico, ya que en la actualidad no se emplea la sumersión con este fin en ningún país civilizado.

Los romanos emplearon este medio de suplicio arrojando al Tiber a los condenados cargados de piedras. Los legisladores de las Doce Tablas condenaban a los parricidas a ser arrojados al agua metidos dentro de un saco. En el siglo VI se lanzaban al lodo a las adúlteras. En la Inglaterra del siglo XV los ladrones eran sumergidos en letrinas. En el siglo XVI aún mantiene este modo de suplicio, castigando con él Carlos V de Alemania a los infanticidas. Las últimas noticias sobre la sumersión suplicio se remontan a la Revolución francesa, durante la cual miles de realistas fueron ahogados embarcados en navíos de fondo móvil.

En cuanto a las variedades de Sumersión, estas pueden ser:

- **Completa:** cuando todo el cadáver está sumergido dentro del agua.
- **Incompleta:** cuando sólo baco y nariz están bajo el líquido.

Tipos de Sumersión.- Hay que distinguir a este respecto cuatro variedades de mecanismo de acción bien diferenciados.

(a) SUMERSIÓN – INHIBICIÓN.- Recibe también el nombre de hidrocución.

Es consecutiva a un reflejo inhibitor de la respiración y de la circulación, desencadenado por el contacto brusco de la piel y mucosas de las vías respiratorias altas con el agua fría. El estado digestivo constituye una causa predisponente; de ahí la frecuencia con que se produce este tipo de accidente durante el verano, al introducirse los bañistas en el agua después de haber comido.

El accidente se desenvuelve de forma dramática: la víctima pierde bruscamente el conocimiento y se hunde en el agua, de donde se recupera ya cadáver. Al principio la muerte es sólo aparente, por lo que hay posibilidades de reanimación. El agua no penetra en el árbol respiratorio.

(b) SUMERSIÓN – ASFIXIA.- Es la más frecuente y se produce por la entrada de agua de forma brusca en remolino y a gran velocidad por los orificios respiratorios, que penetrando en las vías aéreas inferiores, impacta directamente sobre el alveolo pulmonar desplazando el surfactante, produciendo un shock alveolar, pasando el agua a la circulación menor provocando hidremia ventricular izquierda.

Constituye el verdadero cuadro de la asfixia por sumersión, aunque el mecanismo de la muerte es complejo y con diferencias acusadas de unos casos a otros. No es una asfixia simple al menos en todos los casos, pues además de la privación de aire se producen un conjunto de fenómenos que participan en el determinismo de la muerte:

- **Asfixia simple.-** En esta variedad la víctima traga abundante cantidad de agua que pasa al estómago. El sujeto, cuyos reflejos permanecen activos, pone en marcha un mecanismo defensivo consistente en un espasmo laríngeo, que bloquea el paso a los pulmones. Se produce una hipoxia cerebral, que da lugar a la pérdida de conciencia y a la parálisis del centro respiratorio. Durante la fase de hipoxia simple los pulmones permanecen "secos" y la reanimación es posible; en la segunda fase, tras la hipoxemia arterial persistente y la acidosis consecutiva, la parálisis del cuerpo respiratorio se hace irreversible y la muerte es definitiva (*MODELL, 1971*).
- **Asfixia con paso de líquido a los pulmones.-** Las observaciones e los fisiólogos y, en el campo médico legal, los trabajos de BROUARDEL y VIBERT (1880), demostraron que en la sumersión tiene lugar el paso de agua a los pulmones y al torrente circulatorio produciendo una dilución de la sangre y cambios osmóticos en ésta que desempeñarían un importante papel en el mecanismo de la muerte. De acuerdo con esta interpretación, en los primeros instantes de la asfixia hay una apnea voluntaria hasta que la concentración de CO₂ en la sangre estimula el centro respiratorio y obliga forzosamente a la

víctima a realizar una inspiración profunda, con el paso de una columna líquida a las vías aéreas. El agua comprime y empuja la columna aérea del aire residual pulmonar, originando un choque alveolar (E.MATÍN) con rotura de los alvéolos y pasó del aire al tejido intersticial pulmonar, seguido del agua (enfisema acuoso). Parte del aire penetra también en los capilares desgarrados, produciendo trombos gaseosos (SHERT). Se origina así un obstáculo a la circulación menor, que da lugar a la dilatación primero e insuficiencia después del ventrículo derecho plétora del círculo menor, y por vía retrógrada, inyección en el sistema cava. Esto se traduce en el territorio de la cava superior por la cianosis facial y congestión cerebral, y en el territorio de la cava inferior por la congestión del hígado (hígado cardíaco). Simultáneamente hay también paso del medio de sumersión al árbol circulatorio, lo que origina modificaciones físico-químicas de la sangre (hidremia) que pueden jugar asimismo un papel en la causa de la muerte. Sin embargo, las investigaciones de SWANN y SPAFFORD (1951) llevaron a la conclusión de que la propia presión osmótica del líquido de sumersión jugaba un importante papel, lo que daría lugar a diferentes mecanismos de la muerte para la sumersión en agua dulce y en agua de mar. En el primer caso una cantidad enorme de líquido penetra casi instantáneamente en la circulación, lo que lleva consigo una dilución bruta de los electrolitos, que provoca de modo fatal la fibrilación ventricular casi irreversible y la muerte. Por el contrario, en el anegamiento en el mar, el plasma es extraído literalmente de la sangre por el líquido hipertónico intraalveolar. El resultado es aquí una hemoconcentración. El pulmón aumenta considerablemente de peso debido a la masa líquida que contiene, constituida por una mezcla de agua de mar y de líquido de edema. En tanto que el plasma pasa por trasudación de los capilares a los alvéolos, una corriente en sentido inverso transporta los electrólitos desde el agua de mar a la sangre. Por ello no hay nunca fibrilación y la supervivencia es más prolongada. De otra parte, experiencias recientes llevan a pensar que en el mecanismo de la asfixia por sumersión hay un elemento común, tenga lugar en agua dulce o en agua de mar. En ello juega un importante papel un agente

tensioactivo, una lipoproteína, que reviste los alvéolos de los pulmones humanos (PATTLE, 1963) y que regula la tensión superficial en aquellos. Sin este revestimiento el efecto de la tensión superficial reduciría el volumen de los alvéolos más pequeños y aumentaría, por expansión, el de los más grandes. Cuando el agua, sea dulce o salada, penetra en los alvéolos, la lipoproteína de revestimiento se reduce su efecto. Los cortes de los pulmones de las personas muertas por sumersión confirman la irregularidad de los alvéolos. En donde haya un colapso de un alvéolo habrá un amplio flujo de sangre en los capilares, pero no espacio para el intercambio gaseoso. En los alvéolos expandidos, la sangre está rechazada por compresión de los capilares. La presencia del agua por otra parte, actuando como un irritante y el impedimento a la función pulmonar, producen ciertos fenómenos típicos de la sumersión. Hay una marcada irregularidad de la disposición alveolar y una abundancia de grandes células mononucleares en el exudado, lo que conduce a una repleción gradual de los alvéolos y a una condensación del tejido pulmonar que se desarrolla rápidamente.

(c) **SUMERSIÓN – SIMPLE.** Se debe a una respuesta reflexogena que no llega a desencadenar estímulos superiores sino que queda localmente a nivel del cuello, provocando un cierre brusco anterior de la epiglotis e impidiendo la entrada de aire a las vías aéreas inferiores, pero la víctima en la agitación en su supervivencia traga enorme cantidades de agua y pasan a las vías digestivas. En este tipo de asfixia mecánica se observa un pulmón seco sin agua o con escaso o nulo enfisema hidroaereo.

(d) **SUMERSIÓN – TRAUMÁTICA.** Se considera el más discutido y complicado dentro de las variedades de asfixia mecánicas por las disímiles circunstancias que la provocan. El trauma puede ser antes de entrar al agua o durante la tirada en el agua. Si se lanza un cadáver al agua los signos que

determinan la sumersión no deben existir si trata de una muerte después de transcurrido el periodo vital postmortem, de lo contrario pueden confundirse la circunstancia. El examen de la víctima también es un reto, por una parte, se debe considerar que un leve empujón con la punta de los dedos es suficiente para provocar un homicidio, por otra parte, es posible que ni la sumersión pueda plantearse en lugar si ya ha desaparecido el hongo espuma en los orificios respiratorios.

5. LESIONES CADAVÉRICAS.

Forman un conjunto muy demostrativo, aunque las distintas lesiones que se encuentran en el cadáver tienen origen distinto. Expondremos las lesiones cadavéricas de la sumersión distribuidas en dos grandes apartados: lesiones externas y lesiones internas.

Habito externo de los sumergidos.- Durante la inspección y reconocimiento externo de los sumergidos podemos encontrar:

- Ciertas modificaciones debidas a la simple permanencia del cuerpo en el medio de sumersión.
- Signos especiales que se atribuyen a las reacciones vitales de un ser que muere por respirar debajo del agua.
- Lesiones debidas a violencias traumáticas sufridas por el cuerpo, antes o después de la muerte.

Signos debidos a la simple permanencia del cadáver en el agua:

- Son inespecíficas de la sumersión como variedad de asfixia y, por tanto, se encuentran tanto en los cadáveres de los que fallecieron en el agua, por sumersión o por otro mecanismo, como en los cadáveres caídos o arrojados al agua después de la muerte.

- Por la naturaleza, hemos de distinguir dos grandes grupos de signos, correspondiente el primero a las modificaciones que en los fenómenos cadavéricos ordinarios imprime la permanencia del cuerpo en el agua, mientras que los del segundo grupo son propios de la acción del medio líquido sobre el cuerpo muerto.

(a) Modificaciones de los fenómenos cadavéricos en los sumergidos.

a.1. Han sido señaladas desde la antigüedad una frialdad externa de la piel que sería más acusada que de ordinario. Esta apreciación, en realidad, es puramente subjetiva y aparente, pues las mediciones termométricas no la confirman. Se debe simplemente a la mejor capacidad conductora de la temperatura de los cuerpos mojados, por lo que la mano del explorador "siente" más frío al tocar que con otro cuerpo seco a la misma temperatura.

a.2. Cutis anserina: la piel aparece con el típico aspecto de "carne de gallina". No se trata de ningún fenómeno especial, sino de la retracción de los piloerectores por el proceso de la rigidez cadavérica. Se trata no obstante, de un fenómeno que se observa con más frecuencia en los cadáveres de los sumergidos, por comparación con otros tipos de muerte. El mismo origen tiene una acentuada retracción del pene, del escroto y del pezón, también de observación frecuente en estos cadáveres.

a.3. Livideces: suelen ser rosadas y más extensas que de ordinario, por el hecho de la dilución sanguínea que hace más fluida la sangre.

a.4. Putrefacción: la evolución general de la putrefacción común presenta ciertas diferencias en los cadáveres sumergidos. Ante todo, la putrefacción sufre una detención en su evolución, al menos durante un cierto período. Detención que es rápidamente compensada en cuanto se extrae el cadáver del agua, de forma que a las pocas horas, o antes, un cadáver aparentemente bien conservado aún, inicia rápidamente los fenómenos cromáticos y enfisematosos, hasta el extremo de sorprender al perito que presencié su

extracción del agua. Por parte de la mancha verde, en los cadáveres de los sumergidos se inicia en la parte superior del tórax e inferior del cuello, a diferencia de los casos comunes. El enfisema subcutáneo tiene aún en los cadáveres sumergidos, siendo el origen del "flotamiento", que hace volver a la superficie los cadáveres que primitivamente se hundieron. Se ha tratado de establecer una relación cronológica entre el momento de este flotamiento y la data de la muerte para las distintas épocas del año, pero en realidad este fenómeno presenta demasiadas variaciones para poder dar reglas generales. Señalaremos, por último, la tendencia a la saponificación, total o parcial, que presentan los cadáveres de los sumergidos, ya que en ellos se reúnen las condiciones de humedad y ausencia de oxígeno que, como sabemos, facilitan la producción de este fenómeno conservador del cadáver.

(b) Fenómenos debidos a la permanencia de cadáveres en el agua.

El hecho de la permanencia de los cadáveres en el agua es origen de ciertos fenómenos especiales, de cuyo estudio pueden deducirse en ocasiones conclusiones cronológicas:

(b.1). Maceración cutánea: los cadáveres sumergidos no escapan a la acción general de ablandamiento y modificación estructural que el agua ejerce sobre todos los cuerpos orgánicos, y aún muchos inorgánicos. Se trata, en esencia, del mismo fenómeno que se produce en el vivo cuando permanece mucho tiempo en el agua; por su frecuencia en esta actividad profesional, se llama también, a veces, "mano de lavandera" o "piel de lavandera", fenómeno que se manifiesta luego de estar expuesto al agua entre treinta minutos a una hora. La maceración cutánea de los cadáveres sumergidos comienza generalmente en los sitios en que la piel está más engrosada (callosidades), y es también en estas localizaciones donde suele alcanzar su máxima expresión. Se observan, por tanto, las primeras manifestaciones en la palma de la mano y planta del pie, extendiéndose luego progresivamente al resto de la superficie cutánea. Como consecuencia del proceso de maceración, la epidermis se arruga y va haciéndose blanca, hasta que poco a

apoco se desprende de la dermis. Llega así un momento en que fácilmente se arranca o cae de modo espontáneo en anchos colgajos, y muchas veces en bloque, toda la epidermis de la mano o del pie (en “guante” o en “calcetín”, respectivamente), arrastrando consigo las uñas. La maceración da también origen al desprendimiento precoz de los pelos y cabellos, pudiendo dar lugar a confusiones identificativas de los cadáveres por las calvicies artificiales que produce.

(b.2). Otros fenómenos: son también habituales en los cadáveres de los sumergidos después de una prolongada permanencia en el agua: la desarticulación en diversos segmentos de los miembros, la abertura de cavidades (torácica y abdominal) y la presencia de ciertas incrustaciones calcáreas parecidas a granos de mijo, que de otro lado, se ven también en cadáveres inhumados.

Signos propios de la reacción vital.- Algunos signos presentes en el hábito externo de los sumergidos se atribuyen a reacciones vitales, por lo que serían indicio de que la sumersión tuvo lugar en vida del sujeto y que falleció posteriormente en el agua:

- **Hongo de espuma:** forma una bola espumosa, blanquecina o ligeramente rosada, que cubre los orificios nasales y bucales. Esta espuma se continúa con la traqueobronquial, que describiremos más adelante, y se produce cuando el desarrollo de los gases de la putrefacción origina una verdadera expresión del pulmón. Es un signo de valor, aunque está expuesto con ciertos errores. En primer lugar, puede no apreciarse, tanto en las observaciones precoces como en las tardías: en las primeras, por no haberse iniciado su formación (o más exactamente, su exteriorización); en las segundas, por haberse agotado la espuma traqueobronquial después de haber formado un hongo que luego desapareció por lavado o frotamiento. En segundo lugar, un hongo de espuma puede verse también en algunos procesos distintos a la sumersión: otras variedades de asfixia, edema agudo de pulmón, epilepsia.

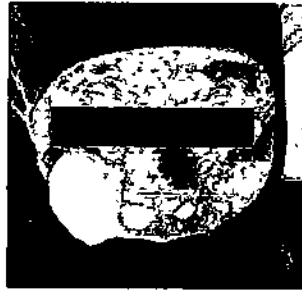


Fig 1 Honco de espuma

- **Erosiones y cuerpos extraños en las puntas de los dedos:** las primeras no son nunca muy profundas; los segundos se localizan habitualmente debajo de las uñas o están en la punta y cara palmar, incrustados firmemente en la dermis. Han sido atribuidos a la lucha del sujeto que roza y rasca con fuerza el fondo, en su esfuerzo para salir a la superficie e impedir la asfixia.
- **Equimosis faciales:** son análogas a las que se ven en otras variedades de asfixia: pequeñas, oscuras, diseminadas, múltiples o, a veces, aisladas con una localización predominante en los párpados o debajo de las conjuntivas.

Violencias traumáticas.- en los cadáveres de los sumergidos puede encontrarse algunas violencias traumáticas, cuyo estudio tiene importancia para la reconstrucción del hecho y diagnóstico de la modalidad de ejecución. Estas violencias pueden ser vitales o producidas después de la muerte. Las violencias vitales pueden obedecer a uno de estos orígenes:

- Unas veces se deben a intentos suicidas previos a la sumersión y que, precisamente por no haber conducido al propósito buscado, van seguidos de la sumersión.
- Otras veces se trata de traumatismos dolosos destinados a aturdir a la víctima, a la que después se arroja al agua, o incluso a producirle la muerte, siendo la

sumersión un medio de hacer desaparecer el cadáver o hacer creer en un accidente o en un suicidio.

- Finalmente, puede tratarse de lesiones accidentales producidas al caer al agua la víctima y cuya gravedad puede a veces justificar la asfixia por sumersión por haber incapacitado a la víctima para los movimientos natatorios.

Las violencias postmortales pueden ser ocasionadas por objetos o maquinarias diversos: choque con las rocas por los movimientos de las mareas, choque con embarcaciones, lesiones producidas por las hélices, por palas o bicheros al recuperar los cadáveres del agua, etc. Otras veces estas lesiones son producidas por animales acuáticos, de algunos de los cuales es bien conocida su voracidad por la carne cadavérica. Todas estas lesiones tienen en común la ausencia de signos de reacción vital. Su morfología es obviamente distinta, pero suficientemente característica de cada uno de estos orígenes para poderlas identificar.

LESIONES INTERNAS.- Durante la autopsia de los cadáveres sumergidos se comprueban diversas lesiones y modificaciones anatomopatológicas que sirven de base para el diagnóstico de la muerte por sumersión - asfixia. La sumersión - inhibición carece de lesiones características.

En la cabeza uno de estos hallazgos, que por mucho tiempo ha servido como único apoyo al diagnóstico médico-legal de asfixia por sumersión, es el "signo de Niles" o "hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal", sin embargo a pesar de las teorías que se plantean para explicar su aparición en ahogados, hay varios autores que coinciden en que éste se presenta en otras causas de muertes diferentes a sumersión; y, dicen que para que éste se manifieste debe haber integridad de la membrana timpánica, así como ausencia de procesos infecciosos auditivos o diátesis hemorrágica en el individuo.



Fig.2 Signo de Niles (Hemorragia de peñasco del temporal

Debido a que la hemorragia de peñascos se presenta en casos cuyo factor común es la hipoxia, podría pensarse que sea ésta la que cause la lesión vascular, con la subsecuente hemorragia. Estudios recientes han demostrado que el endotelio vascular, a pesar de ser una estructura relativamente simple, se comporta como un tejido con muchas funciones sintéticas y metabólicas, siendo sensible a alteraciones locales como cambios físicos, químicos y humorales, y no escapa a los efectos que sobre él y los otros tejidos del organismo ocasiona un fenómeno hipóxico. Por otro lado, varios autores coinciden en que el efecto de la hipoxia sobre el endotelio vascular, depende de su intensidad, del tipo de sustancias vasoactivas que se liberen del endotelio en una situación de estrés como ésta, del estado nutricional del individuo y de la presencia de patologías de fondo.

De igual forma, el encéfalo se observa habitualmente una hipcremia venosa, más o menos intensa, pero inespecífica; las meninges aparecen hiperémicas. En el parénquima nervioso se ven hemorragias esparcidas, en número y tamaño variable. Finalmente, es también posible encontrar un estado de hinchazón (edema) consecutivos a los trastornos circulatorios.

En las partes torácicas, WACHOLZ y PALTAUF han descrito contusiones hemorrágicas y pequeñas laceraciones en los músculos respiratorios (escalenos,

dorsal ancho y pectoral mayor) que atribuyen a las contracciones convulsivas de la agonía.

Aparato respiratorio.- En los pulmones llama la atención, ya desde la abertura de la cavidad torácica, que están aumentados de volumen, a veces incluso con las huellas de las costillas marcadas sobre su superficie. Se ha dicho gráficamente, que tiene un volumen desproporcionado a la cavidad que los contiene. A la inspección se observa que el dibujo alveolar se marca fuertemente por la hiperdistensión de los alvéolos. Los bordes pulmonares están tensos, redondeados, a modo de un "cojín neumático". Los bordes anteriores se cruzan más que de ordinario, tapando casi por completo el pericardio.

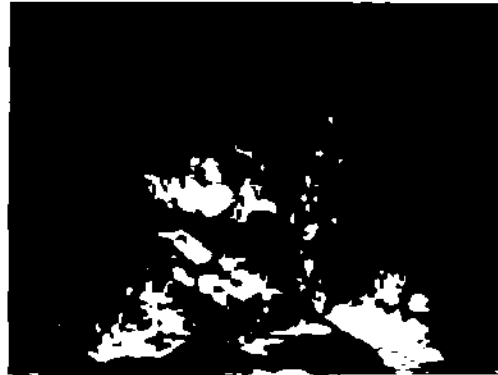


Fig. 3. Edema Pulmonar

Pueden observarse equimosis de Tardieu en sus localizaciones típicas, aunque tal vez sea ésta una de las modalidades de asfixia en que son menos frecuentes. Las manchas de Paltauf son exclusivas de la sumersión, son más grandes y de un color rojo claro; no son constantes. A la palpación se percibe una sensación de crepitación gaseosa propia del enfisema, que forma además placas blanquecinas y un poco elevadas sobre la superficie pulmonar. Pero al mismo tiempo se aprecia que la elasticidad pulmonar está disminuida, dando la impresión de encharcamiento, como si

se tratara de una esponja empapada y la presión del dedo deja marcada una "fovea" o huella de presión. Practicando cortes en el parénquima pulmonar se observa un estado edematoso, manando a la presión espuma muy airada. La superficie del corte no es lisa, sino que hay en ella pequeños relieves, pálidos y rodeados de zonas hiperémicas. El conjunto de este cuadro, mezcla de enfisema y edema, característico de la sumersión, recibe el nombre de enfisema acuoso o hidroaéreo: Microscópicamente se comprueban focos diseminados de enfisema y edema. Los tabiques alveolares aparecen desgarrados en algunos puntos, lo que produce cavidades irregulares, a veces a manera de rosario. Las células del epitelio alveolar se ven deformadas, hinchadas, esferoidales; en ocasiones hay descamación del epitelio. Se observa asimismo hemorragias intraalveolares y peribronquiales. En los bronquios pueden encontrarse dos tipos de hallazgos, ambos muy significativos: la espuma traqueobronquial y los cuerpos extraños.



Fig. 4. Manchas de Paltauf. Muerte por sumersión.

- La espuma traqueobronquial (Signo de Marc), se considera signo de sumersión vital, pues su producción se atribuye al batido que las respiraciones convulsivas de la agonía harían del agua de sumersión con aire y algo de moco. La espuma es blanquecina, algunas veces amarillenta y hasta rojiza por desgarros capilares o focos apopléticos; está constituida por burbujas finas y

muy homogéneas. Ocupa todo el árbol bronquial, más densamente en la bifurcación bronquial y la tráquea; en los que se continúa con el hongo de espuma. La cantidad de espuma es variable; depende, según algunos autores, de la duración de la agonía; también influye el momento de la observación, pues los gases de la putrefacción la van empujando hacia el exterior, de modo que si es muy avanzada es posible que no se encuentre en las vías aéreas.

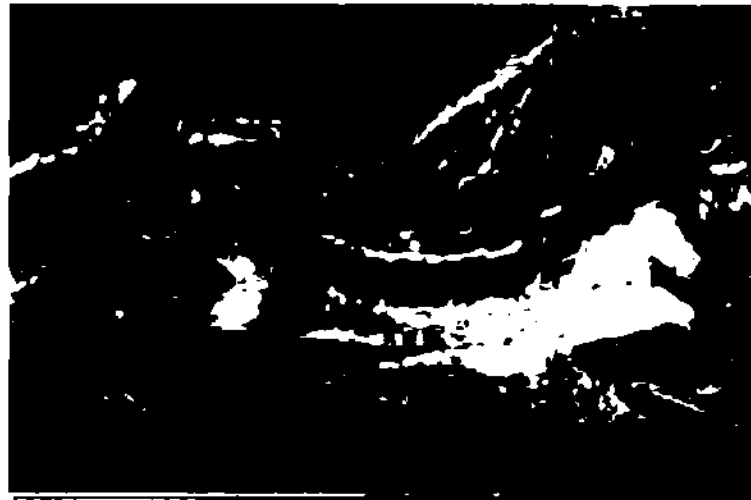


Fig. 5. Espuma Traqueobronquial

Los cuerpos extraños del medio de sumersión pasan también con el agua a las vías respiratorias. Cuando el líquido de sumersión presenta abundantes materias sólidas en suspensión, aparecen en los bronquios llenando su luz. Es frecuente, por ello, este fenómeno en la sumersión en líquidos cenagosos (pantanosos, letrinas, lodo). Otras veces, se trata de partículas aisladas (granos de arena, arcillas u otros minerales) que se pueden apreciar por la vista y el tacto en la bifurcación bronquial. Pero también puede tratarse de formaciones minerales, vegetales o animales, microscópicas, que flotan en los líquidos,

constituyendo el llamado plankton, acerca del cual llamaron la atención REINSBERG y REVENSTORF a principios de siglo.

Aparato circulatorio.- El corazón presenta las cavidades derechas repletas de sangre fluida, negruzca o a veces rosada. Lo mismo sucede en la cava superior e inferior y en la arteria pulmonar. En contraste, las cavidades izquierdas están casi exangües.

Aparato digestivo.- Lo primero que llama la atención al abrir el abdomen en el curso de la autopista de sumersión, es la existencia de una hiperemia venosa de todas las vísceras de la cavidad. Se trata, en realidad, de un rasgo general a todas las asfixias mecánicas.

El estómago suele contener líquido de sumersión. Este es un signo al que se quiso conceder una gran importancia como indicio de sumersión vital. Pero, experiencias posteriores han demostrado la posibilidad de su penetración postmortal. Por consiguiente, sólo se puede conceder valor de reacción vital a la presencia de líquido de sumersión en el estómago cuando se encuentre en un volumen no inferior a 500 cc. Asimismo, se ha dado importancia como signo vital a la existencia de laceraciones de la mucosa localizadas a nivel de la curvatura menor; estas laceraciones están en ocasiones sustituidas por equimosis submucosas.

En el intestino, al igual que en otras vísceras, se encuentran equimosis subserosas y submucosas, que no son más que signos generales de asfixia. Una importancia más específica tiene la presencia en el líquido de sumersión, lo que constituye para la mayor parte de los autores una prueba de certeza de sumersión vital, ya que la abertura del píloro, sin la cual no puede pasar el líquido del estómago al intestino, es un acto vital y no se puede dar después de la muerte. Pero, para que este signo sea válido, no debe haberse establecido la putrefacción.

En las autopsias de los sumergidos tiene mucho interés extraer el duodeno mediante una doble ligadura en cada extremidad, seccionando en medio de cada doblete, con lo que se impide la pérdida de líquido o cuerpo extraño que por su naturaleza son susceptibles de constituir una prueba de muerte por sumersión.

En el hígado se observa congestión notable y, a veces, pequeños focos hemorrágicos en el parénquima. Para demostrar la fluidez de la sangre y, simultáneamente, la congestión del hígado, LACASSAGNE aconsejaba abrir el órgano mediante un corte profundo, sujetarlo a una plancha de madera y colocar la plancha en sentido vertical, un poco inclinada; en caso de la sumersión, la sangre, diluida y abundante, escurre por la plancha durante un tiempo anormalmente prolongado. Histológicamente se comprueba una pronunciada dilatación de la red venosa y numerosas hemorragias intersticiales.

En el páncreas se observan pequeñas equimosis en su superficie; el bazo está anémico (a consecuencia de un espasmo vagal reflejo); finalmente, en el riñón han sido descritas lesiones anóxicas de los tubos rectos y contorneados.

Rivers y Lee (1970) plantean que aunque existen considerables variaciones, en la mayoría de las víctimas por asfixia por sumersión cumplen con un número limitado de escenario bien reconocidos. La mayoría de las víctimas por asfixia por sumersión son masculinos, posiblemente sean niños y adolescentes, los adultos sanos quienes pueden nadar, raramente se ahogan a menos que exista una razón que intervenga para hacer que ellos tengan menos posibilidades para sobrevivir en el agua, tal como una enfermedad natural, alcohol, drogas, lesión o que se involucren en una actividad más allá de sus capacidades o en un ambiente peligroso. Las mayoría de las muertes son accidentales, mientras que aproximadamente el diez (10) por ciento son suicidios y menos del uno (1) por ciento son homicidios.

Plantea *González (1998)* que los factores humanos que necesitan evaluarse en la investigación de las circunstancias y escenas de la muerte incluyen variables como la edad de la víctima, historia de conducta previa, enfermedad, lesiones que puedan

conducir al ahogamiento o a dificultar los esfuerzos de sobrevivencia (asma). La presencia de tóxicos (más comúnmente etanol) que puedan llevar a comportamiento descuidado o a inefectivos esfuerzos de sobrevivencia pueden condicionar a que se produzca una muerte por sumersión. Argumenta este autor, que la temperatura del agua, corriente, terreno, profundidad del agua, objetos flotantes y la presencia de animales y plantas perjudiciales también son factores coadyuvantes para que se de este tipo de desenlace.

El pelo y la ropa están, generalmente húmedos a menos que el cuerpo haya sido lavado, o que se haya sacado del agua o el agua se haya resumido y el secado ocurra antes de que el cuerpo sea encontrado. El secado puede ocurrir entre el tiempo que el cuerpo es recuperado y cuando éste es examinado por el médico forense o patólogo.

6. BASAMENTO LEGAL.

El papel judicial concedido al médico forense comprende las relaciones entre la justicia y la medicina; las autoridades judiciales, los investigadores y los peritos médicos. Para comprender el modo en que se pone en práctica esta colaboración se hace necesario conocer la organización de la administración de justicia de cada país, organización establecida y normada en los distintos códigos de procedimiento judicial. (*Pachar, 2004*).

Tomando en consideración los estamentos jurídicos la participación del médico forense en una investigación de una muerte se sustenta mediante el Artículo 780 del Libro II Título VII Capítulo I del Código Judicial, que establece:

“Sirven como prueba los documentos, la confesión, el juramento, la declaración de parte, la declaración de testigos, la inspección judicial, científicos y cualquier otro medio racional que sirva a la formación de la convicción del juez... puede también disponerse la obtención de radiografías, radioscopias, análisis hematológicos, bacteriológicos y la práctica de cualquier otro procedimiento de comprobación científica”.

En Panamá no existen disposiciones legales específicas sobre la realización de autopsias, pero si se hacen referencias indirectas en los Artículos 2083 y 2085 del Libro III Título II Capítulo I del Código Judicial de Panamá, en los que se establece:

“Artículo 2083: En los casos de muerte, el cadáver, no podrá ser levantado mientras el funcionario de instrucción y los peritos no lo hayan examinado e identificado y se establezca su posición física y todas las circunstancias que sirvan para determinar en qué se ocupaba al momento de fallecer. Cumplida esta formalidad, dicho funcionario ordenará el examen detenido de las heridas, contusiones y demás señales de violencia que tenga el cadáver, debiendo los peritos manifestar si aquéllas han sido, por su naturaleza, mortales y con qué armas o instrumentos se han ejecutado. En los lugares donde haya médico forense, se hará en todo caso la autopsia del cadáver, con el fin de determinar la causa de la muerte. En estos casos del dictamen médico forense será tan minucioso y pormenorizado como sea posible ciñéndose a lo establecido en el artículo 2085.”

“Artículo 2085: ...se identificará el cadáver por los medios que el funcionario de instrucción estime conducente y se procederá a la autopsia. El dictamen médico forense será tan minucioso y pormenorizado como sea posible, debiendo contener:

- a) Si el deceso ha sido originado por arma de fuego, cortante o punzante, envenenamiento, asfixia, estrangulamiento, maltratos personales, golpes contusos, caída o cualquier otra causa;
- b) La trayectoria de la bala o del arma cortante o punzante, la descripción de los órganos y tejidos interesados, la profundidad y extensión de las heridas y la naturaleza de la hemorragia;
- c) La clase y especificación del veneno, la cantidad posiblemente empleada y el modo y tiempo en que, más o menos, ha causado sus efectos;
- d) Cuando la causa de la muerte haya sido la violación carnal, la descripción de los órganos afectados, la naturaleza de la hemorragia y de las lesiones o golpes, si los hubiere;
- e) **En caso de asfixia o estrangulamiento, la descripción de los medios empleados en la consumación del hecho, poniendo interés en distinguir si éste se originó por medio de recursos físicos, con intervención criminal, o por accidente;**
- f) El tiempo preciso o aproximado en que se consumó el hecho; y,
- g) Todas aquellas circunstancias, indicios, evidencias y demás observaciones de orden Científico que, a juicio del forense, contribuyan al esclarecimiento de la verdad”.

La autopsia es de carácter obligatorio por Ley, como ya se expuso, en casos de muerte traumática, súbita o sospechosa, con el objetivo de aportar elementos de

identificación del cadáver, establecer la causa de muerte, encontrar y documentar las lesiones traumáticas, obtener muestras para análisis complementarios y ofrecer una interpretación de los hallazgos.

En este sentido, se considera que se debe contar con una evidencia inobjetable de las causas de muerte en los casos de Asfixia por Sumersión. En cuyo caso, la hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal puede constituir un indicador válido y confiable, el cual puede coadyuvar para determinar si la muerte ha ocurrido de manera accidental o no, y en consecuencia, se puede realizar una administración de justicia bien fundamentada.

CAPITULO III

ASPECTOS METODOLÓGICOS

1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Estudio de prevalencia simple retrospectivo transversal (descriptivo). El diseño de la investigación busca determinar en qué porcentaje se presenta en la asfixia por sumersión la hemorragia en el hueso del peñasco y en otras asfixias mecánicas (ahorcamiento).

Se realizó un estudio de prevalencia simple retrospectivo transversal, en 105 autopsias de sumersión y 176 autopsias de ahorcamiento, realizadas en la Morgue Judicial de la Provincia de Panamá, en el período comprendido entre enero del 2008 a diciembre del 2010.

Al tratarse de un universo pequeño, se consideró no extraer una muestra, ya que la población podía resultar relativamente pequeña, por lo tanto se analizaron todos los casos que se presentaron.

(a) Instrumentos

Se utilizaron los protocolos de autopsia, las historias clínicas de los expedientes y los certificados de defunción de los casos de muertes por asfixia (ahorcamiento y sumersión) en el período comprendido entre enero del 2008 a diciembre del 2010, una tabla de registro y programas de recolección de datos y de análisis estadístico EpiInfo 2008 versión 3.5.1, Epidat y la hoja de cálculo Excel 2010.

(b) Procedimientos

Creación de una tabla de registro de datos para poder identificar los aspectos importantes para nuestro estudio, permitiendo la cuantificación de los resultados obtenidos por medio de la evaluación de certificados de defunción y protocolos de autopsia.

Los datos del occiso serán tomados del certificado de defunción, en donde los familiares han aportado al departamento de defunciones de la Morgue Judicial, los documentos que acreditan los mismos. Para verificar los datos, se deben examinar los documentos de identificación personal.

Se obtendrán los datos de los certificados y protocolos que estén debidamente autenticados, con firma, código y registro del médico forense responsable del caso.

Se trabajó con los que llegaron a la Morgue Judicial de Panamá en el período comprendido entre enero del 2008 a diciembre del 2010, cuyo mecanismo de muerte fue identificado como asfixia por sumersión o ahorcamiento.

En cada caso, se investigó la presencia o ausencia de hemorragia en la porción petrosa del temporal o signo de Niles, previa apertura del cráneo de la víctima.

Se aplicó un análisis estadístico para establecer la relación entre la hemorragia del hueso del peñasco y otras asfixias mecánicas, así como para determinar si este tipo de hemorragia puede considerarse un signo patognomónico de asfixia por sumersión. Se realizaron análisis descriptivos para pruebas de hipótesis: Pruebas de proporciones, Pruebas de media y Pruebas de Chi-cuadrado.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se realizarán análisis descriptivos para pruebas de hipótesis: pruebas de proporciones, de moda y media.

1. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS.

TABLA No. 1
NÚMERO DE CASOS DE SUMERSIÓN POR AÑO, ENERO 2008 A
DICIEMBRE 2010

AÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
2008	34	32,40%
2009	35	33,30%
2010	36	34,30%
Total	105	100,00%

Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dr. Itza Bonilla, mayo 2011

En la tabla No.1 podemos observar que el número de casos de muertes por sumersión detectadas en la Morgue Judicial de Panamá se ha mantenido constante a lo largo de los tres últimos años.

En la tabla No. 2 y gráfico No. 1, podemos observar que la sumersión predominó en el sexo masculino en un N=90 (85.7%) de los casos. En la mayoría de los casos predominó en el rango de edad de 20 a 40 años, etapa de adulto joven, reconocido como edad productiva en el aspecto labor.

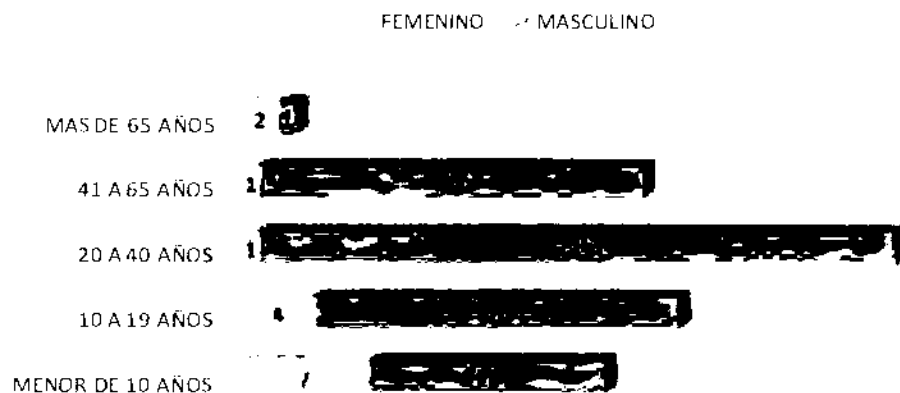
TABLA No. 2
GENERAL POR GRUPO DE EDAD Y SEXO DE MUERTES POR
SUMERSIÓN DE ENERO DEL 2008 HASTA DICIEMBRE DEL 2010

SEXO	MENOR DE 10 AÑOS	10 A 19 AÑOS	20 A 40 AÑOS	41 A 65 AÑOS	MAS DE 65 AÑOS	TOTAL
FEMENINO	7	4	1	1	2	15
MASCULINO	13	20	35	21	1	90
TOTAL	20	24	36	22	3	105

Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

GRÁFICO No. 1
GENERAL POR GRUPO DE EDAD Y SEXO DE
MUERTES POR SUMERSIÓN DE ENERO DEL
2008 HASTA DICIEMBRE DEL 2010



Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

TABLA No. 3
NÚMERO DE CASOS DE SUMERSIÓN POR MES, ENERO 2008 A
DICIEMBRE 2010

MES	FRECUENCIA
ABRIL	14
AGOSTO	6
DICIEMBRE	14
ENERO	13
FEBRERO	9
JULIO	3
JUNIO	3
MARZO	10
MAYO	7
NOVIEMBRE	9
OCTUBRE	6
SEPTIEMBRE	11
Total	105

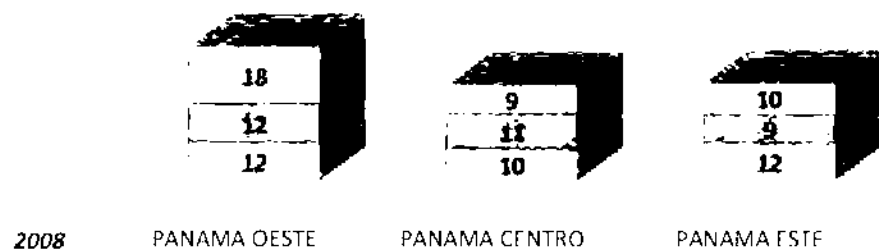
Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Oro. Itza Baellio, mayo 2011

En la tabla No.3, podemos observar que la mayoría de las muertes de este tipo ocurre entre los meses de diciembre, enero y abril. La tendencia bimodal, de los casos explica que los mismos ocurren en meses relacionados con días festivos y vacaciones.

En la tabla No. 4 y gráfico No.2, se observa que en el área oeste de la provincia de Panamá ocurrió la mayoría de los incidentes fatales (N=42), que corresponde al 40% de los casos. Esto puede estar asociado a los múltiples sitios recreativos, playas y demás centros familiares que se encuentran en esta región.

GRÁFICO No. 2
NÚMERO DE CASOS DE SUMERSIÓN SEGÚN EL ÁREA DE LA PROVINCIA
EN DONDE OCURRIÓ EL HECHO, ENERO 2008 A DICIEMBRE 2010



Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

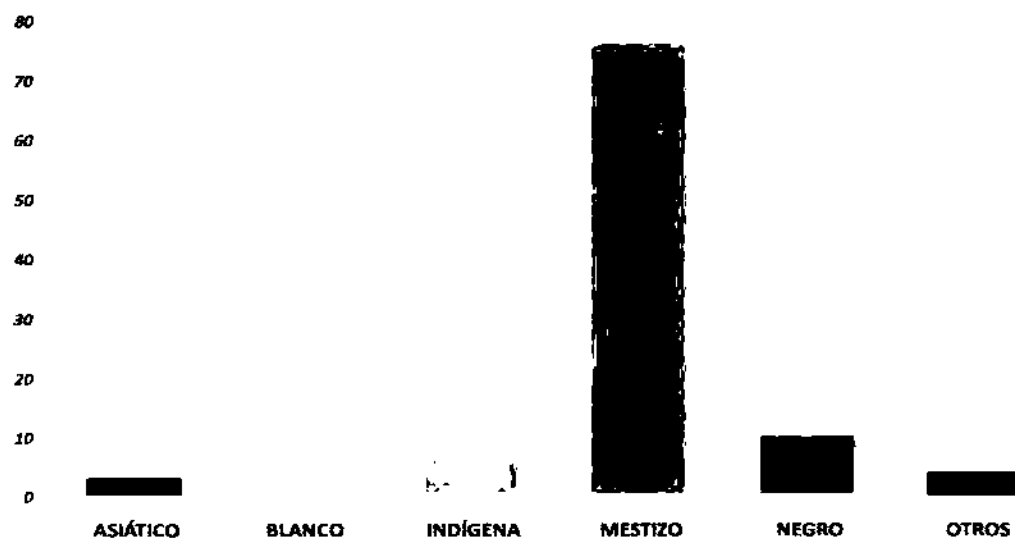
TABLA No. 4
NÚMERO DE CASOS DE SUMERSIÓN SEGÚN EL ÁREA DE LA PRDVINCIA EN
DONDE OCURRIÓ EL HECHO, ENERO 2008 A DICIEMBRE 2010

AÑO	PANAMÁ OESTE	PANAMÁ CENTRO	PANAMÁ ESTE	OTROS	TOTAL
2008	12	10	12	0	34
2009	12	11	9	2	34
2010	18	9	10	0	37
TOTAL	42	30	31	2	

Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

GRÁFICO No. 3
FRECUENCIAS DE MUERTES POR SUMERSIÓN SEGÚN GRUPO
ÉTNICO, DE ENERO DEL 2008 A DICIEMBRE DEL 2010



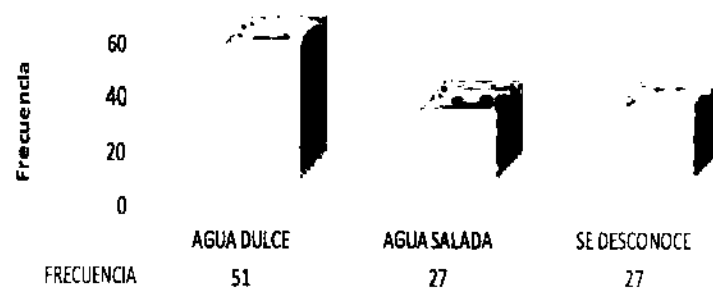
Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

En la Gráfica No.3, se puede observar que el grupo étnico mayormente involucrado en los casos de muertes por sumersión, con un N=76 (72.4%) de los casos fue el mestizo, seguido de la etnia negra con un N=10 (9.5%) de los casos.

En la Gráfica No.4, es evidente que, en la mayoría de los casos de muertes por sumersión, el cuerpo fue rescatado de un medio líquido de “agua dulce”. La frecuencia de estos casos es de N=51 (48,6%).

GRÁFICO No. 4
FRECUENCIA DEL TIPO DE MEDIO LÍQUIDO DE DONDE SE
RECUPERA EL CUERPO, DE ENERO DEL 2008 HASTA
DICIEMBRE DEL 2010



Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

En un 26% de los casos, los cuerpos son trasladados desde las escenas hasta la Morgue Judicial de Panamá y no se consigna en qué tipo de medio fue recuperado. En N=1 (1%) de los casos, la sumersión ocurre en extranjeros, como se observa en la tabla No. 5.

TABLA No. 5
NÚMERO DE CASOS DE SUMERSIÓN SEGÚN NACIONALIDAD, ENERO 2008 A
DICIEMBRE 2010

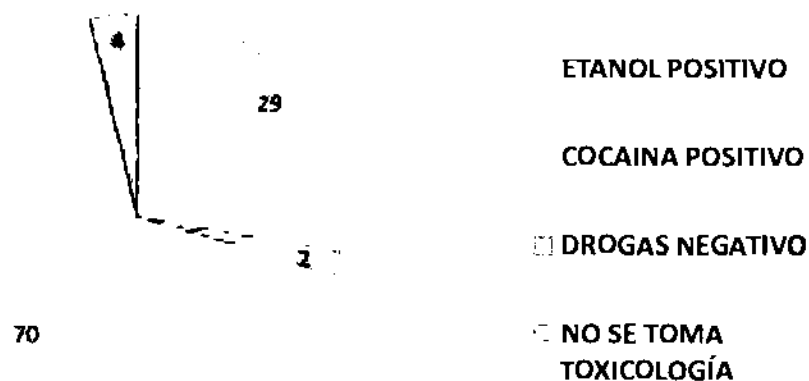
IDENTIFICACION	FRECUENCIA
EXTRANJEROS	1
PANAMENOS	104
Total	105

Fuente: Archivo de la Morgue Judicial de Panamá

En la gráfica No. 5, se observa que en los casos estudiados se encontró la presencia de drogas de abuso en N=31 (29,5%) de los casos, siendo el etanol el encontrado con mayor frecuencia.

En N=4 casos no se tomaron muestras ya que los cuerpos se encontraban en avanzado estado de putrefacción.

GRÁFICO No.5
RELACIÓN DE LAS DROGAS DE ABUSO CON
LAS MUERTES POR SUMERSIÓN, ENERO
2008 A DICIEMBRE 2010



Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Banilla, mayo 2011

El tabla No.6 podemos observar, que la maceración epidérmica en un N=42 (40%) de los casos, seguido de la cianosis ungueal N=38 (36.2%) son los hallazgos externos inespecíficos más frecuentemente encontrados en las muertes por sumersión.

En el N=52 (49.5%) de los casos encontramos lesiones traumáticas externas asociadas, siendo las equimosis y excoriaciones en el cuerpo las que con mayor frecuencia fueron descritas en nuestro estudio.

TABLA No. 6
FRECUENCIA DE LOS HALLAZGOS MACROSCÓPICOS EXTERNOS ENCONTRADOS EN
LAS MUERTES POR SUMERSIÓN , ENERO 2008 A DICIEMBRE 2010

	FRECUENCIA									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
PETEQUIAS SUB CONIUNTIVALES										
MACERACIÓN EPIDÉRMICA										
HONGO ESPUMA										
HERIDA CONTUNDENTE EN EXTREMIDADES										
HERIDA CONTUNDENTE EN TRONCO										
HERIDA CONTUNDENTE EN CABEZA										
ENROJECIMIENTO DE LA CONIUNTIVA										
EQUIMOSIS Y EXCORIACIONES EN EL CUERPO										
CIANOSIS UNGUEAL										
CIANOSIS FACIAL										
FRECUENCIA	36	38	37	25	12	2	1	16	47	9

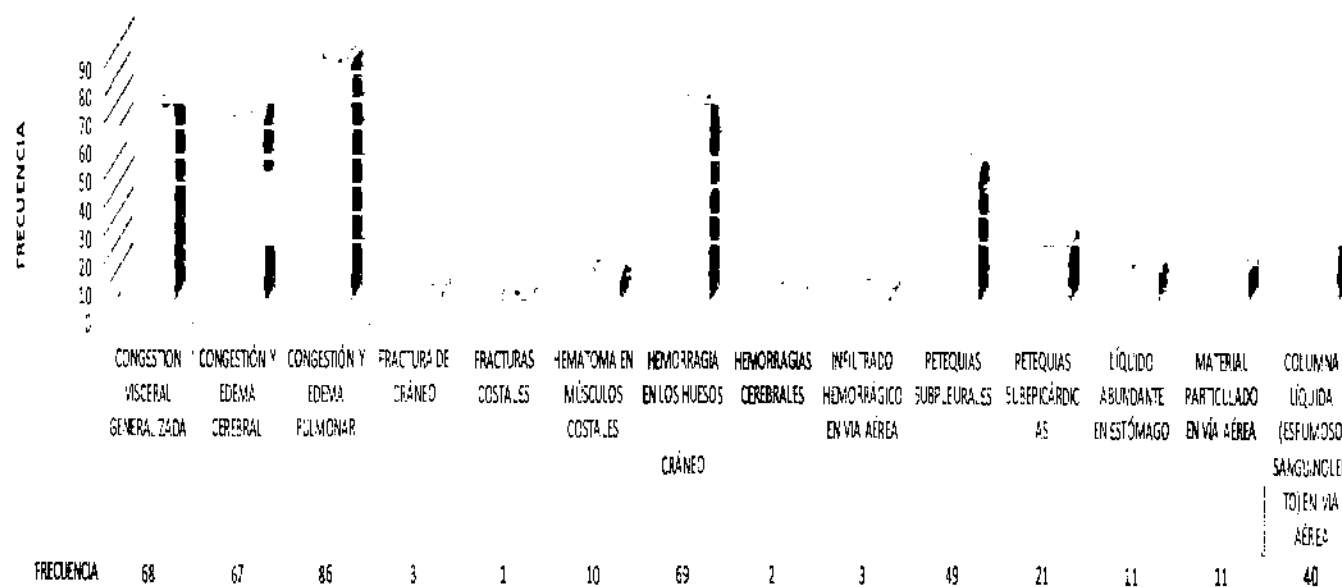
Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

La congestión y edema pulmonar en un N=86 (81%) seguido de la hemorragia en los huesos de la base de cráneo en un N=69 (65.7%) de los casos, son los hallazgos macroscópicos internos más frecuentemente encontrados en las muertes por sumersión (Tabla No. 7).

En un N=16 (15.2%) de los casos se encontraron hallazgos intemos compatibles con traumatismos mecánicos tipo contundente, de los cuales el 3,9% ocurrió en un medio catalogado como agua dulce.

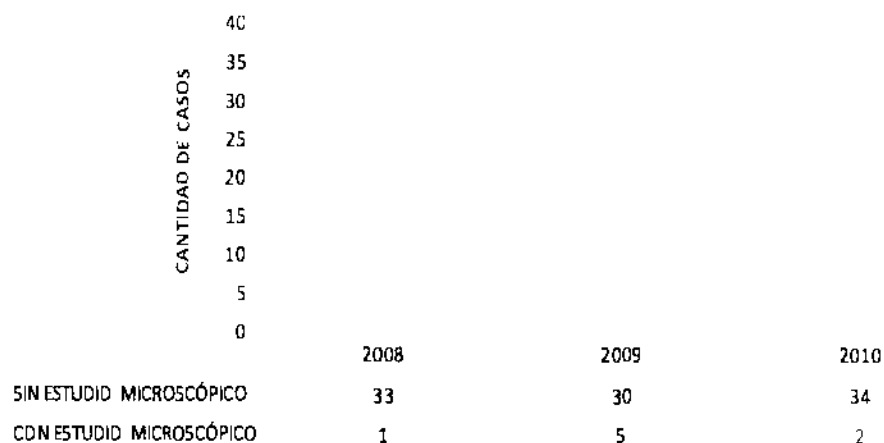
TABLA No.7
FRECUENCIA DE LOS HALLAZGOS MACROSCÓPICOS INTERNOS ENCONTRADOS EN LAS MUERTES POR SUMERSIÓN, ENERO DEL 2008 A DICIEMBRE DEL 2010



Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itzo Bonilla, mayo 2011

GRÁFICO No. 6
CASOS CON Y SIN ESTUDIOS MICROSCÓPICOS EN MUERTES POR
SUMERSIÓN, DE ENERO DEL 2008 A DICIEMBRE DEL 2010



Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá

Dra. Itza Bonilla, mayo 2011

En el Gráfico No.6, podemos observar que la mayor cantidad de solicitudes para estudios histopatológicos se realizó en el año 2009.

En un gran número de casos N=51 (48.5%) se encontraron hallazgos macroscópicos externos que corroboraban la historia de sumersión, por lo tanto, en pocas ocasiones se solicita este tipo de estudio; en tres años de los 105 casos estudiados, solo se enviaron N=8 (7,6%) muestras para estudio histopatológico.

En la Tabla No. 8, se aprecia que los pulmones de los ahogados histopatológicamente cursan con: congestión, edema y hemorragia; lo que avala la fisiopatología de la entidad y coloca a este órgano vital, como un órgano blanco en dicha patología traumática.

TABLA No. 8
HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS ENCONTRADOS EN LOS CASOS
DE SUMERSIÓN, ENERO DE 2008 A DICIEMBRE DEL 2010

FRECUENCIA	RESULTADOS DE ESTUDIO MICROSCÓPICO
4	_ <u>EDEMA CEREBRAL</u>
6	EDEMA PULMONAR
2	RUPTURA ALVEOLAR
2	INFILTRADO INFLAMATORIO EN PULMÓN
5	MICROINFARTOS HEMORRÁGICOS EN PULMÓN
2	NECROSIS TUBULAR AGUDA
1	NEUMONÍA

Fuente: Análisis de la Morgue Judicial de Panamá

Dr. Isaac Benítez, mayo 2011

TABLA No. 9**TABLA DE CONTINGENCIA. CAUSAS DE MUERTE VS HEMORRAGIA EN LOS HUESOS DE LA BASE DE CRÁNEO**

SIGNO	SUMERSIÓN <i>(N=105)</i>		AHORCADURA <i>(N=176)</i>		
	N	%	N	%	
Hemorragia en los huesos de la base de cráneo	Si	67	63.8	89	50.6
	No	38	36.2	87	49.4

*Fuente: Archivos de la Morgue Judicial de Panamá**Dra. Itza Bonilla, mayo 2011*

En la Tabla No.9, se puede observar que existe correlación estadísticamente significativa entre el hallazgo macroscópico de hemorragia en los huesos de la base de cráneo y los casos de sumersión. El valor calculado (4.7) es mayor que el valor crítico (3.84), se concluye que la diferencia observada es estadísticamente significativa con 95% de confianza.

2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

La investigación de los cuerpos humanos, recuperados de un medio acuoso representa una parte importante de la patología médica y legal.

La pregunta clave, que si un cuerpo murió por sumersión o fue arrojado ya fallecido al agua, no puede ser solucionada fácil y frecuentemente. Máxime cuando se presentan formas especiales de la misma como la hidrocución o grupo de muertes que tienen como mecanismo fisiopatológico de muerte la asfixia, que pueden enmascararse con los debidos a una sumersión.

Si bien a *Ambroise Paré* (1575), le cabe el honor de haber sido el primero en describir la distinción entre sumersión vital y la inmersión de un cadáver distinguiendo signos esenciales como la presencia de agua en estómago, no es hasta 1880 cuando se realizan las primeras observaciones con rigor científico por Vibert y Brouardel demostrando que, en la sumersión vital tiene lugar el paso de agua a los pulmones y al torrente circulatorio, produciendo una dilución de la sangre y cambios osmóticos esenciales para explicar el mecanismo de muerte.

El mecanismo de muerte exacto en la sumersión es hoy en día motivo de discusión entre los investigadores como lo ha venido siendo desde hace siglos.

La discusión que se obtiene tras la lectura detenida de la bibliografía presentada es evidente y no muy alentadora. Todas las teorías emitidas sobre el mecanismo de muerte en la sumersión parecen ser ciertas al menos parcialmente.

En nuestro estudio, el número de casos de muertes por sumersión detectadas en la Morgue Judicial en Panamá se mantuvo constante a lo largo de los tres últimos años.

De igual manera por los datos obtenidos se determinó que la sumersión predomina más en el sexo masculino que en el femenino y que la edad predominante se encuentra en el rango de 20 a 40 años, lo que corresponde a la etapa de adulto joven, edad productiva en el aspecto laboral; datos que corresponden a los encontrados en los estudios consultados. (*Rivers y Lee, 1970; Saavedra y Tocci, 2009*)

Los casos de Asfixia por Sumersión son más frecuentes en los meses de diciembre, enero y abril, estando estos relacionados con días festivos y vacaciones. Tomando en consideración estas circunstancias también se establece, que son más frecuentes en el área oeste, puesto que es donde se encuentran la mayor cantidad de ríos y playas de la Provincia analizada.

El grupo étnico más afectado resultó ser el mestizo, seguido de la raza negra, grupo étnicos que predominan en la población total del país.

Existe un gran porcentaje de casos que no se especificó el lugar exacto donde se recuperó el cuerpo; sin embargo es notorio que predominan los cuerpos recuperados en ríos de la ciudad, lo que corresponde a “agua dulce”; lo que tiene relevancia puesto que en otros estudios es más frecuente encontrar este tipo de muerte en “agua salada”.

Dentro de los datos obtenidos se encontró que sólo uno de los cadáveres no era panameño.

En cuanto a los hallazgos inespecíficos encontrados con mayor frecuencia está la maceración epidérmica seguida de la cianosis ungueal, lo cual coincide con la literatura consultada. *(Rodríguez, 2009; Savedra y Tocci, 2009; Vargas, 1996)*

En relación a las lesiones traumáticas externas asociadas, las que se presentaron con mayor frecuencia fueron las equimosis y excoriaciones en el cuerpo.

La congestión y edema pulmonar y la hemorragia en los huesos de la base de cráneo son los hallazgos macroscópicos internos más frecuentemente encontrados en las muertes por sumersión. Lo que discrepa en relación con los estudios previos realizados en los cuales el hallazgo más relevante era la hemorragia en los huesos de la base de cráneo que se presentaba en un 100% de los casos estudiados.

En muy pocos de los casos se encontraron hallazgos internos compatibles con traumatismos mecánicos tipo contundente, de los cuales la mayor parte ocurrió en un medio catalogado como agua dulce, compatible con las características propias de este ambiente, en donde predominan las estructuras rocosas y vegetación.

Se observó que en los casos estudiados se encontró la presencia de drogas de abuso en 31 de los casos, siendo el etanol el encontrado con mayor frecuencia, lo que coincide con lo señalado por González en 1996, en cuanto a la presencia de tóxicos (más comúnmente etanol) que pueden llevar a un comportamiento descuidado o a inefectivos esfuerzos de sobrevivencia.

Los hallazgos de autopsia encontrados en los casos estudiados son muy variables y dependen en gran medida del estado en que se encuentre el cadáver, del medio de sumersión y del tiempo que lleve el cuerpo sumergido. En opinión de Di Maio y Dana (2003) se realiza básicamente por exclusión, debiendo realizarse autopsias completas con inclusión de estudio toxicológico completo y microscópico de todos los órganos.

Es importante señalar que se solicitaron muy pocos estudios de microscopía considerando que los hallazgos macroscópicos externos eran sugestivos de una sumersión; sin embargo, en los estudios microscópicos realizados se logró corroborar la congestión, edema y hemorragia, lo que avala la fisiopatología de la entidad y coloca a este órgano vital, como un órgano blanco en esta patología traumática.

Se logra establecer la relación entre el hallazgo macroscópico de hemorragia de los huesos de la base de cráneo y las asfixias por sumersión. Este constituye un signo de interés médico forense para el diagnóstico de las circunstancias en que ocurrió el hecho, logrando determinar si la persona se encontraba viva al momento de encontrarse en el agua.

CAPITULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES.

Del estudio realizado y basado en los datos obtenidos, se concluye:

- 1.- Las evidencias estadísticas comprueban que en las muertes por asfixia por sumersión y en los ahorcados, se presenta hemorragia de los huesos de la base de cráneo, sin embargo no es un hallazgo que se presenta en un cien por ciento de estas muertes. Se logra establecer la relación entre el hallazgo macroscópico de hemorragia de los huesos de la base de cráneo y las asfixias por sumersión.
- 2.- La hemorragia de los huesos de la base de cráneo es un hallazgo que permite determinar si la persona se encontraba viva o muerta al ser sumergida en el agua, por lo tanto es de interés para las Ciencias Forenses, sobre todo en aquellos casos de cadáveres que se encuentran en avanzado estado de putrefacción.
- 3.- La hemorragia de los huesos de la base de cráneo debe ser bien documentada en los protocolos de necropsia que se realicen, puesto que permite esclarecer si la muerte fue accidental o un acto homicida.

2. RECOMENDACIONES.

Al finalizar el estudio se recomienda:

- 1.- Documentar adecuadamente en los protocolos de necropsia, la presencia de hemorragia en los huesos de la base de cráneo.
- 2.- Considerar realizar estudios histológicos que permitan corroborar los datos macroscópicos encontrados durante la autopsia.
- 3.- Intentar en lo posible tener una historia del hecho al momento de la realización de una autopsia de este tipo. Se ha comprobado con el estudio, que en la mayoría de los casos los hallazgos que serán encontrados son inespecíficos de asfixia y, la historia del hecho ocupará un lugar preponderante al momento de hacer una conclusión médico legal del caso.

BIBLIOGRAFÍA

BRENES CASTILLO, S Hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal frecuencia de aparición y características microscópicas en varias causas de muerte Medicina Legal de Costa Rica, vol 11, No2 1994, vol 12, No 1 1995, pp 39-45

[http/ www.scielo.sa.cr/scielo.php?pi=s1409-0015199500020008&script=sci_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pi=s1409-0015199500020008&script=sci_arttext)

DI MAIO VJM y DANA SE Manual de Patología Forense Editorial Díaz De Santos Madrid 2003, 288págs

GONZÁLEZ V Manual de criminalística. Caracas Mobil-Libros, 1998 200 págs

HARRIES, M Drowning in respiratory medicine London, England Editorial Brewis RAI, 1990 365 págs

NILES, NR Hemorrhage in the middle-ear and mastoid in drowning American Journal of Clinical Pathology, 40 pp288 306 págs

PACHAR, JV Lecciones de medicina legal Universal Books, Panamá, 2004 224págs

PATITO, J, LOSSETTI, O, TREZZA, F Tratado de medicina legal y elementos de patología forense Editorial Quorum, Buenos Aires 2003 1067págs

RENNELLA, A Muerte por sumersión en busca de un diagnostico Cuaderno de Medicina Forense Año 3-No 1 (13-19)

ROMERO, J L Muerte por sumersión Revisión y actualización de un tema clásico de la Medicina Forense Cuaderno de Medicina Forense 2007, 13(48-49) 99-130

RIVERS, J y LEE, H Drowning, its clinical sequele and management Medical Journal, 2 157-61 USA

RODRÍGUEZ, R Consideraciones medico legales sobre asfixias mecánicas Revista de la Escuela de Medicina Legal ISSN 1885-9572 Junio 2009

http://www.usm.es/info/medlegal/5%20Escuelas/escumelegal/revista/articulos_pdf/4_11_2009.pdf

SAAVEDRA, G, TOCCI, N Hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal como signos de interés criminalístico de la asfixia por sumersión Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas No 5, 2009 ISN 1856-7878 pp 547-580 6 págs 00

VARGAS, E Medicina legal Editorial Trillas, 1996 384págs

CODIGO JUDICIAL Texto Único Editorial Mizrahi & Pujol, S A , Panamá 2002 1044págs

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hoja Registro No _____

No de Necropsia _____

Año de la necropsia _____ **Mes de la necropsia** _____

Identificación Panameño () Extranjero ()

Sexo Masculino () Femenino ()

Edad

_____ Menores de 10 años (Niños)

_____ De 10 a 19 años (Adolescentes)

_____ De 20 a 40 años (Adulto joven)

_____ De 41 a 65 años (Maduro o Adulter)

_____ Más de 65 años (Senescencia o Adulter tardía)

Grupo Étnico

_____ Blanco

_____ Negro

_____ Indígena

_____ Asiático

_____ Mestizo

_____ Otros

Tipo de Asfixia **Sumersión ()** **Ahorcadura ()**

En caso de Sumersión:

Área de la ciudad donde ocurrió el hecho

_____ Panamá Centro

_____ Panamá Este

_____ Panamá Oeste

_____ Otros

Características del Lugar

Agua dulce () Agua salada () Se desconoce ()

Presencia de drogas de abuso

Etanol () Marihuana () Cocaína () Otras () _____

Lesiones Externas

Localización Anatómica

Heridas contundentes

_____ Cabeza

_____ Tronco

_____ Extremidades

Cianosis

_____ Facial

_____ Ungueal

Petequias Si () No ()

Enrojecimiento de la conjuntiva Si () No ()

Maceración epidérmica Si () No ()

Hongo espuma Si () No ()

Equimosis y excoriaciones en el cuerpo Si () No ()

Lesiones Internas

Congestión visceral generalizada Si () No ()

- Congestión y edema cerebral Si () No ()
- Fractura de Cráneo Si () No ()
- Fracturas Costales Si () No ()
- Hematoma en músculos costales Si () No ()
- Hemorragias en los huesos de la base de cráneo Si () No ()
- Hemorragias cerebrales Si () No ()
- Infiltrado hemorrágico en las vías aéreas Si () No ()
- Petequias subpleurales Si () No ()
- Petequias subepicárdicas Si () No ()
- Líquido abundante en el estómago Si () No ()
- Material particulado en vía aérea Si () No ()
- Columna Líquida (espumosa-sanguinolenta) en vía aérea Si () No ()
- Se le enviaron muestras al Laboratorio de Patología Si () No ()
- Hallazgos Microscópicos
- Edema cerebral ()
- Edema pulmonar ()
- Ruptura Alveolar ()
- Infiltrado inflamatorio en el pulmón ()
- Microinfartos hemorrágicos ()
- Necrosis tubular aguda ()
- Neumonía ()