



Abordaje médico forense para determinar signos cadavéricos característicos de una anoxemia por sumersión

Forensic medical approach to determine characteristic cadaveric signs of submersion anoxemia

Abordagem médica forense para determinar sinais cadavéricos característicos de anoxemia por submersão

Héctor David Pulgar Haro ^I

hpulgar@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4073-0716>

Jhoanna Cristina Almeida Alvarado ^{II}

jhoanna.almeida@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4042-4639>

Maritza Verónica Carrillo Sañay ^{III}

maritzav.carrillo@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3597-3825>

Ángel Ramiro Paguay Moreno ^{IV}

paguaymar324@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6949-2398>

Correspondencia: hpulgar@epoch.edu.ec

Ciencias de la Salud

Artículo Revisión

* **Recibido:** 23 de mayo de 2023 * **Aceptado:** 12 de junio de 2023 * **Publicado:** 11 de julio de 2023

- I. Máster Universitario en Dirección y Gestión Sanitaria, Médico, Docente Investigador - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana "GIANH"; Riobamba, Ecuador.
- II. Médica especialista en Medicina Interna, Docente Investigadora - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Grupo de Investigación MEDINT; Riobamba, Ecuador.
- III. Médica Especialista en Terapia Intensiva, Docente Investigadora - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Grupo de Investigación MEDINT; Riobamba, Ecuador.
- IV. Investigador Externo, Maestro en Epidemiología y Salud Colectiva; Riobamba, Ecuador.

Resumen

La medicina forense tiene entre sus propósitos contribuir al estudio de mecanismos y las causas de muerte tanto suicida como homicida y accidental, facilitando de esta manera la labor de las instituciones judiciales. La anoxemia, es el término utilizado para expresar el empobrecimiento gradual de la sangre en oxígeno, lo que conduce a la paralización de todas las funciones vitales con repercusiones en todos los sistemas, existen diferentes tipos de anoxemias y sus diferentes subgrupos, con sus respectivos hallazgos anatómicos, ya que existe una gran variedad, las implicaciones medico legales son fundamentales para realizar un buen peritaje médico legal. Las asfixias representan un tema relevante dentro de la Medicina Legal y sobre todo dentro de la Patología Forense. Los signos y hallazgos característicos descritos en casos de anoxemias son estudiados con gran minuciosidad para determinar la verdadera etiología de muerte. En la anoxemia por sumersión comprende el fallo del suministro, en la transferencia, en el transporte o en la captación y utilización de oxígeno, por lo cual el objetivo del estudio determinara describir los distintos signos cadavéricos que se presentan en las anoxemias por sumersión como hallazgos principales a través de una autopsia médico – legal.

Palabras Clave: anoxemias; medicina forense; sumersión; autopsia médico legal.

Abstract

Forensic medicine has among its purposes to contribute to the study of mechanisms and causes of death, both suicidal and homicidal and accidental, thus facilitating the work of judicial institutions. Anoxemia is the term used to express the gradual impoverishment of blood in oxygen, which leads to the paralysis of all vital functions with repercussions in all systems, there are different types of anoxemia and its different subgroups, with their respective findings. anatomical, since there is a great variety, the medical-legal implications are fundamental to carry out a good medical-legal expertise. Asphyxia represent a relevant issue within Legal Medicine and especially within Forensic Pathology. The characteristic signs and findings described in cases of anoxemia are carefully studied to determine the true etiology of death. In anoxemia by submersion it includes the failure of the supply, in the transfer, in the transport or in the uptake and use of oxygen, for which the objective of the study determined to describe the different cadaveric signs that appear in anoxemia by submersion as findings through a medical-legal autopsy.

Keywords: anoxemias; forensic Medicine; submersion; medicolegal autopsy.

Resumo

A medicina legal tem entre suas finalidades contribuir para o estudo dos mecanismos e causas de morte, tanto suicida quanto homicida e acidental, facilitando assim o trabalho das instituições judiciárias. Anoxemia é o termo usado para expressar o empobrecimento gradual do sangue em oxigênio, que leva à paralisia de todas as funções vitais com repercussões em todos os sistemas, existem diferentes tipos de anoxemia e seus diferentes subgrupos, com seus respectivos achados. É uma grande variedade, as implicações médico-legais são fundamentais para a realização de uma boa perícia médico-legal. A asfixia representa um tema relevante na Medicina Legal e principalmente na Patologia Forense. Os sinais e achados característicos descritos nos casos de anoxemia são cuidadosamente estudados para determinar a verdadeira etiologia da morte. Na anoxemia por submersão inclui a falha do fornecimento, na transferência, no transporte ou na captação e utilização de oxigênio, pelo que o objetivo do estudo determinou descrever os diferentes sinais cadavéricos que aparecem na anoxemia por submersão como achados através de autópsia médico-legal.

Palavras-chave: anoxemias; Medicina forense; submersão; autópsia médico-legal.

Introducción

Anoxemia, es el término utilizado para expresar el empobrecimiento gradual de la sangre en oxígeno, lo que conduce a la paralización de todas las funciones vitales y, en primer término, las del sistema nervioso y corazón que, como elementos más nobles, son los primeros que sucumben a la falta de oxígeno. Todo impedimento externo que dificulte la entrada de aire.¹ La mayor parte de las anoxias de interés medicolegal se deben a un problema relacionado con cantidad y calidad del oxígeno respirable o con reducción en la ventilación o difusión pulmonar. Para el médico legista el trabajo con esta entidad se dificulta por las distintas circunstancias que la rodean, de igual forma ocurre con el ahorcamiento, la sofocación y la estrangulación en las cuales es observable las tres etiologías medicolegales, homicida, suicida o accidental.²

Dentro de los signos con elevado poder discriminativo en el diagnóstico de asfixia como mecanismo de muerte, con significación estadística, serían: la presencia de infiltrado hemorrágico

en el músculo temporal. Dado el elevado número de casos de ahorcamientos, estos signos elevan significativamente la probabilidad de que sea una muerte por asfixia.³

En la sumersión comprende el fallo del suministro, en la transferencia, en el transporte o en la captación y utilización de oxígeno.

Aproximadamente medio millón de personas mueren cada año en todo el mundo a causa de una asfixia por sumersión y se estima que dicha cifra está muy por debajo de las cifras reales, ya que muchos casos no son informados o registrados. Datos disponibles de la OMS vienen a poner de manifiesto tasas de mortalidad de 6.8 por 100.000 habitantes. Estas cifras colocan a la asfixia por sumersión como la segunda causa de muerte no intencional, tras las producidas por accidentes de tráfico.⁴

Según los últimos datos de la Organización mundial de la salud (OMS) publicados de 2020 las muertes causadas por Ahogamientos en Ecuador han llegado a 470 (0,66% de todas las muertes). La tasa de mortalidad por edad es de 2,71 por 100,000 de población.⁵ Ecuador ocupa el lugar número 80 en el mundo.⁶

La importancia de conocer sobre los tipos de asfixias que existen y dentro de ella dominar las consideraciones clínicas concernientes a la asfixia por sumersión incluyendo signos característicos tanto internos como externos, hace que los estudiantes de medicina y futuros profesionales se involucren tanto en la ciencia del conocimiento como en aspectos médicos legales, ya que de esta forma se logra una formación integral.

Material y métodos

Se realizó una extensa y actualizada revisión de contenidos científicos relacionados con la temática de desarrollo; describir los distintos signos cadavéricos que se presentan en las anoxemias por sumersión; a nivel internacional con énfasis en Latinoamérica donde cada día se incrementan los casos de muertes por anoxemias ya sean por etiología homicida, accidental o suicida. Se consultaron bases de datos médicas como Lilacs, Scopus, Web of Science, Publicaciones Médicas con la finalidad de hallar artículos y/o documentos con carácter oficial que permitiesen actualizar los tópicos en cuestión.

La bibliografía utilizada se estableció con las normas internacionales y con la veracidad y autenticidad requerida. Se llevó a cabo además un resumen por temática que permitió finalmente

ofrecer una información didáctica, adecuadamente estructurada y con elevado rigor científico metodológico.

Desarrollo

Definición de Anoxemia

El término “anoxemia”, cuyas raíces griegas son: a, sin; oxis, oxígeno, y haima, sangre, describe una depleción total del oxígeno contenido en la sangre como consecuencia de déficit en el aporte de este, con grados intermedios de hipoxemia, lo cual denota disminución parcial del oxígeno en la sangre, insuficiente para que las células cubran las necesidades metabólicas.⁷⁻⁸

Anoxemia por sumersión

La sumersión, en sentido medicolegal, es la muerte o el trastorno patológico producido por la introducción de un medio líquido, habitualmente agua, en las vías respiratorias.⁹ También se lo puede definir como el proceso de experimentar insuficiencia respiratoria por la sumersión o inmersión en un medio líquido, de modo que el fluido que rodea a la víctima llega a bloquear las vías respiratorias e inhibir la respiración. La víctima puede vivir o morir después de este proceso.¹⁰ La inmersión involucra respuestas cardiorrespiratorias integradas a la piel y temperatura corporal profunda, incluyendo shock frío, incapacidad física e hipovolemia, como precursores de colapso y sumersión. La sumersión de lesión cardíaca, pulmonar y neurológica.¹¹

Epidemiología

Se considera la segunda causa más frecuente de muerte accidental en niños, después de los accidentes automovilísticos.

El 55 al 60 % de las muertes por ahogamiento se presentan en los menores de veinte años, entre el 40 y el 50 % de los casos ocurren en niños entre 0 y 4 años, siendo más frecuente en niños de 1 y 2 años. Los que tienen lugar fuera del domicilio familiar, son más frecuentes en varones, en proporción de 3 a 1. La raza negra se ahoga 2 veces más que la blanca.¹²

Casi el 50% de las muertes se produce en lagos, estanques y ríos, aunque las piscinas privadas contribuyen a la mayor parte de los accidentes de inmersión en algunos lugares. Con menor frecuencia el ahogamiento tiene lugar en tinas de baño, tanques y otros sitios. La mayor parte de los accidentes de ahogamiento (60%) ocurren los fines de semana durante los meses de verano.¹³

Etiología

Accidental: tiene una especial incidencia en menores de 5 años y en jóvenes con edades comprendidas entre 15 y 24 años, predominando estos tipos de muerte en sujetos varones y en los meses de verano. Con gran frecuencia va asociada con el consumo de alcohol u otros tóxicos.

Suicida: tiene una incidencia significativamente menor que la etiología accidental. Se ha señalado la inmediatez de la costa, ríos o lagos para justificar el empleo de este procedimiento.¹⁴

Clasificación

Se diferencian dos grandes grupos: las muertes naturales y las muertes violentas. Se define como muerte natural la terminación de la vida de forma espontánea tras un proceso sin intervención de voluntad alguna y sin violencia.¹⁵

El concepto de muerte violenta se debe entender desde un sentido amplio del término e incluye cualquier fallecimiento que tenga su origen en un factor externo al individuo, ya sea de origen accidental o voluntario. Clásicamente Zangani sistematizó el proceso del ahogamiento en las siguientes fases:

1ª fase: de sorpresa, en la que se realiza una profunda inspiración fuera del agua.

2ª fase: de apnea, para evitar la penetración del agua.

3ª fase: de disnea, en la que se realiza la inhalación de agua, que va seguida de una disnea espiratoria por estimulación del agua sobre la mucosa laríngea.

4ª fase o de convulsiones asfícticas: en la que el líquido continúa penetrando de forma discontinua en las vías respiratorias.

5ª fase: terminal, que produce una o más inspiraciones profundas, que van precedidas de una pausa respiratoria paraterminal.¹⁶

Fisiopatología

La serie de fenómenos que ocurren durante el ahogamiento se producen de la siguiente manera. Tras la inmersión se observa una etapa inicial de pánico, en la que el ser humano forcejea y permite la entrada de pequeñas cantidades de agua en la hipofaringe. La presencia de esta desencadena apnea y laringoespasma, luego se deglute el líquido en cantidades abundantes. La persona lucha violentamente, jadea, pierde la conciencia, vomita y aspira. Cuando el laringoespasma persiste se

produce la muerte por asfixia obstructiva, cursando, por tanto, sin inhalación de agua. Las diferencias entre el ahogamiento en agua dulce y en agua salada están dadas de la siguiente manera.¹⁷

En agua dulce: ocurrida en ríos, quebradas, lagos, estanques, tinas y piscinas. La llegada de líquido hipotónico al alvéolo motiva su paso a través de la membrana alveolocapilar, produciendo hipervolemia, hemodilución, hemólisis e hipercalcemia.

Además, la aspiración de agua dulce resulta en digestión del surfactante pulmonar, que contribuye al desarrollo de colapso alveolar, atelectasias, hipoxemia y alteración de la ventilación- perfusión.¹⁸

El **ahogamiento en agua salada:** ocurrida en el mar, al tener ésta una osmolaridad 3 o 4 veces superior al plasma, trae líquido del espacio vascular al alvéolo, produciendo hipovolemia y hemoconcentración, moviendo de líquido del espacio intravascular hacia los alvéolos. Las consecuencias y alteraciones presentes en los distintos órganos a causa de la inmersión son.¹⁹

En el sistema nervioso central: (Lesión Anóxico-Isquémica). Las manifestaciones neurológicas iniciales comprenden las convulsiones, en especial durante los intentos de reanimación del estado mental que incluye la agitación, obnubilación o el coma. Los pacientes pueden presentar alteraciones del lenguaje, motoras, visuales o síndromes cerebrales orgánicos más difusos.²⁰

Hallazgos en la autopsia

Examen externo: En el examen externo del cadáver recuperado del agua, independientemente de su mecanismo de muerte se pueden encontrar una serie de alteraciones. Signos propios de la reacción vital.²¹

Hongo de espuma que constituye un elemento indicativo, pero no específico. Espasmo cadavérico con dedos, fuertemente flexionados, con restos vegetales, arena, algas o cualquier elemento macro compatible con el lugar de hallazgo o de donde se produjo la sumersión. Cutis anserino, enfriamiento corporal precoz, maceración cutánea.²²

Evolución de la putrefacción cadavérica; influenciada por la temperatura del medio en que el cadáver está sumergido, mientras que el cadáver permanece sumergido, la putrefacción parece seguir un ritmo más lento que si se encontrase al aire libre, una vez recuperado el cadáver del agua, la putrefacción se acelera considerablemente.²³

Examen externo

Hongo de espuma: La identificación del hongo de espuma sobre los orificios nasales y la boca constituye un elemento indicativo de asfixia por sumersión. Típicamente aparece de color

blanquecino o sonrosado, constituido por burbujas homogéneas de pequeño calibre. Su presencia no es constante.²⁴

Espasmo cadavérico: En algunas ocasiones puede apreciarse un espasmo localizado a nivel de las manos, cuyos dedos, fuertemente flexionados, suelen retener arena o briznas de vegetación o algas del fondo del río, lago o mar donde se produjo la sumersión.

Livideces cadavéricas: Por la coloración más clara de lo habitual de las livideces cadavéricas, la cual podría atribuirse a la dilución que experimenta la sangre, tras penetrar el líquido de sumersión en el torrente circulatorio.

Piel con aspecto anserino: (cutis anserino), consecuencia del proceso de rigidez que sufren los músculos erectores del pelo, la cual se ve favorecida, en su caso, por la baja temperatura del medio de sumersión.²⁵

Maceración cutánea o imbibición acuosa: dada a la lesión que sufre la capa córnea de la piel, más evidentes a nivel de las palmas de las manos y plantas de los pies, dando lugar a las denominadas “manos de lavandera” (“washerwoman’s hands”)

Putrefacción cadavérica: es bien conocido que está influenciada por la temperatura del medio en que el cadáver está sumergido. El desarrollo de los gases durante la fase enfisematosa es el responsable de que los cadáveres sumergidos vuelvan a la superficie.

Lesiones externas: de diferente naturaleza, en los cadáveres recuperados del agua, las cuales pueden dar lugar a problemas de interpretación, en algunos casos, las lesiones tienen un marcado carácter vital, obedeciendo a otras tentativas suicidas previas a la sumersión, o a lesiones de etiología homicida, tendentes a aturdir a la víctima mediante golpes, casi siempre a nivel de la cabeza, en otros casos, las lesiones obedecen a un mecanismo contusivo grave al caer sobre un fondo rocoso o sólido.²⁶

Examen interno

Hemorragias intramusculares: Se han descrito hemorragias localizadas a nivel del cuello, tronco y extremidades superiores, cuyo mecanismo se ha atribuido a las convulsiones agónicas y al sobre esfuerzo realizado por los diferentes grupos musculares durante la anoxia.

Pulmones: ofrecen el cuadro más rico y característico de la asfixia por sumersión.²⁷ Ambos pulmones aparecen extraordinariamente aumentados de volumen, hasta el punto de que llegan a solaparse los bordes anteriores de las lengüetas pulmonares, ocultando el saco pericárdico.²⁸

En la superficie pulmonar aparecen las equimosis o manchas de Paltauf, de localización subpleural, de coloración más clara y de mayor tamaño que las equimosis de Tardieu, las cuales están relacionadas con el proceso asfíctico, a la vez que con el componente traumático ejercido por la penetración del agua.

Tráquea y bronquio: se encuentran ocupados por espuma blanquecina o sonrosada (mezcla de secreciones bronquiales, agua y aire, eventualmente teñida por sangre).

Corazón: dilatación del ventrículo derecho que puede apreciarse en algunos casos, es consecuencia de la situación de hipervolemia y de la resistencia vascular pulmonar.²⁹

Aparato digestivo: En el transcurso de la autopsia puede comprobarse la presencia del medio de sumersión y cuerpos extraños que pudieran acompañarle, a nivel del estómago e incluso del intestino delgado, los cuales habrían haber sido deglutidos durante la primera fase de la sumersión.

Bazo: había observado, en los casos de sumersión, que el bazo aparecía pequeño y anémico en el 30% de los casos.³⁰

Oído medio: En el oído medio y en la región mastoidea pueden aparecer focos de infiltración hemorrágica que se transparentan a través del techo del peñasco con una coloración azulada muy característica.

Sangre: (Hemodilución) Si bien es cierto que los signos comunes a las asfixias mecánicas son menos abundantes en la sumersión que en otras variedades, sobre todo las equimosis internas y externas, la fluidez de la sangre suele ser mayor que en otras variedades de asfixia, debido probablemente al proceso de dilución.

Tinción del tronco aórtico: La tinción hemoglobínica de la porción proximal de la aorta ha sido citada como un posible marcador de la sumersión en agua dulce consecutiva a la importante hemólisis que se produciría en estos casos.³¹

Hallazgos histopatológicos

El sistema Shkrum y Ramsay sistematizan los hallazgos microscópicos en los siguientes.³²

- **“Enfisema acuoso”:** entendido como dilatación de alvéolos, adelgazamiento de la pared alveolar y compresión de los capilares alveolares.³³
- **Congestión pulmonar:** edema, hemorragia alveolar, ruptura de paredes alveolares.

- **Macrófagos alveolares** pueden estar disminuidos en ahogados recientes, al ser arrastrados o lavados por el líquido de sumersión. En cadáveres en putrefacción, el número de macrófagos pulmonares puede ser muy variable.³⁴
- **Hemorragia alveolar**, la cual es significativa en los casos de sumersión sin putrefacción, y en muertes asfícticas comparadas con sujetos fallecidos por otras causas.

Hallazgos Anatómicos en Anoxemia por sumersión

El líquido libre en los senos esfenoidales (signo de Svehnikov) puede considerarse una reacción vital en casos de ahogamiento no putrefactos.³⁵ La tomografía computarizada post mórtem reveló líquido en los senos paranasales, las vías respiratorias, el estómago y el duodeno; enfisema acuoso; y patrón de mosaico del parénquima pulmonar. El examen endoscópico también detectó manchas de Paltauf.³⁶⁻³⁷

Los hallazgos más comunes en una autopsia tendremos:³⁸

- Hongo de espuma que constituye un elemento indicativo, pero no específico.
 - Espasmo cadavérico con dedos, fuertemente flexionados, con restos vegetales, arena, algas o cualquier elemento macro compatible con el lugar de hallazgo o de donde se produjo la sumersión.
 - Cutis anserina, enfriamiento corporal precoz, maceración cutánea.
 - Evolución de la putrefacción cadavérica; influenciada por la temperatura del medio en que el cadáver está sumergido, mientras que el cadáver permanece sumergido, la putrefacción parece seguir un ritmo más lento que si se encontrase al aire libre, una vez recuperado el cadáver del agua, la putrefacción se acelera considerablemente.
 - Presencia de lesiones externas: Pueden dar lugar a problemas de interpretación. En algunos casos, las lesiones tienen un marcado carácter vital (lesiones de etiología homicida); en otros casos, las lesiones obedecen a un mecanismo contusivo grave al caer sobre un fondo rocoso o sólido, aunque pueden encontrarse lesiones postmortem producto del arrastre del cadáver por la corriente de agua.
- (28)

Fenómeno de diente rosado: hallazgo postmortem, consiste en una coloración rosa que principalmente se observa a nivel de los incisivos, caninos y premolares, se debe a una liberación de la hemoglobina soluble alrededor de la pulpa dentaria a partir del proceso de autólisis. Puede presentarse en anoxemias por sumersión.³⁹⁻⁴⁰

Los hallazgos de la autopsia en los casos de ahogamiento suelen ser característicos, pero no diagnósticos, arrugas en la piel de las manos y los pies (los llamados cambios de "lavandera") y lesiones en el dorso de los pies y en las rodillas. Sin embargo, estos hallazgos simplemente indican que un cuerpo ha sido sumergido y luego ha sido traumatizado al ser arrastrado por un río o el fondo del mar. También se ha debatido la existencia de espasmo cadavérico en víctimas de ahogamiento, la "paja" que supuestamente agarra un ahogado.

Otros hallazgos en la autopsia de edema pulmonar marcado con el llamado "enfisema acuoso" nuevamente no son específicos para el ahogamiento.⁴¹

Data de la sumersión

En términos generales, la determinación de la data de la sumersión se basa en la valoración del estado evolutivo en el que se encuentren los fenómenos cadavéricos y en los cambios inducidos por las fases más tempranas de la putrefacción cadavérica, siendo preciso hay que puntualizar que, en algunos casos, podrá no coincidir la data de la sumersión con la data de la muerte.⁴²

No es necesario insistir en que aquellos cambios están fuertemente condicionados por la temperatura del medio de sumersión en el que se encuentre el cadáver, siendo bien conocido que a temperaturas bajas los fenómenos destructivos del cadáver se enlentecen.⁴³

Conclusiones

Las diferentes clases de anoxemias son de gran importancia en la valoración médico legal del cadáver, pueden no existir signos específicos en cada tipo de anoxemias debido a sus diferentes mecanismos de acción, pero este no debe ser problema al realizar la valoración, por lo cual conocer los diversos hallazgos típicos o atípicos se deben conocer en gran medida.

El diagnóstico de las asfixias por sumersión continúa siendo un diagnóstico difícil, especialmente en cuerpos putrefactos, por lo que este debe basarse en el análisis de información proveniente de varias fuentes: investigaciones policiales, hallazgos de autopsia, análisis microscópicos, pruebas bioquímicas, y no únicamente sobre los hallazgos de autopsia, por lo inespecífico de los mismos.

La hemodilución es evidente por los significativamente mayores niveles de Fe y urea en ventrículo que en ventrículo izquierdo en casos de sumersión en agua de mar, y por mayores niveles de Mg y Ca en ventrículo derecho en sumersión en agua dulce.

También se debe tener en cuenta varios factores que pueden jugar un papel importante en el desarrollo de las lesiones internas a nivel de los principales órganos del cuerpo humano y que estos deben ser estudiados minuciosamente.

Referencias

Hevia Ruiz P. Valoración medico legal de las asfixias. Estudio especial de las ahorcaduras [Internet]. [Valencia]: Universitat de Valencia; 2015 [citado 21 de enero de 2023].
Disponible en:

<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/50525/TESIS%20PALOMA%20HEVIA%20RODERIC.pdf?sequence=1>

Rodríguez Jorge RR. Consideraciones médico legales sobre asfixias mecánicas.

Rev Esc Med Leg [Internet]. 2009 [citado 22 de enero de 2023];(11 (JUNIO)):43-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3943125>

Ahorcamiento con soga. Presentación de un caso atípico [Internet]. [citado 21 de enero de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242019000401020

Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS | Los ahogamientos

están entre las primeras cinco causas de muerte en menores de 14 años en las Américas [Internet].

Pan American Health Organization / World Health Organization. 2019 [citado 14 de julio de 2022]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11039:2015-ahogamientosprimerascinco-causasmuerte&Itemid=135&lang=es

Ortega Carlos. Ahogamientos en Ecuador [Internet]. World Life Expectancy. 2021 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.worldlifeexpectancy.com/es/ecuador-drownings>

Santiago Montero. Cifras de ahogados preocupa a la Policía en Los Ríos – Ministerio de Gobierno [Internet]. 2021 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en:

<https://www.ministeriodegobierno.gov.ec/cifras-de-ahogadospreocupa-a-la-policia-en-los-rios/>

Sánchez, J.A., Perea, B. Estudio médico forense de las asfixias. 2016 [citado 29 de octubre de 2022]; Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/107-2017-12-06-Tema%204.%20Estudio%20m%C3%A9dicoforense%20de%20las%20asfixias.pdf>

Jorge RRR. Consideraciones médico legales sobre asfixias mecánicas. Rev Esc Med Leg [Internet]. 2019 [citado 15 de enero de 2023];(11 (JUNIO)):43-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3943125>

Cañadas EV. Anoxemia por sumersión. En: Medicina legal y toxicología [Internet]. 6 edición. Elsevier España; 2004. p. 460-78. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/107-2015-09-29-MB52_14_15.pdf

Byard RW. Immersion deaths and drowning: issues arising in the investigation of bodies recovered from water. Forensic Sci Med Pathol [Internet]. 1 de septiembre

- de 2015 [citado 15 de enero de 2023];11(3):323-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12024-014-9564-5>
- Bierens JJLM, Lunetta P, Tipton M, Warner DS. Physiology Of Drowning: A Review. *Physiol Bethesda Md* [Internet]. marzo de 2016;31(2):147-66. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/physiol.00002.2015>
- Camacho Dávila DA. Manejo prehospitalario del casi ahogamiento por sumersión en pacientes adultos [Internet]. *Rev. cienc. forenses Honduras (En línea)*. Quito : UCE; 2021 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24637>
- Blanco Salazar RN. Las causas criminogénicas del suicidio y su impacto socio jurídico en la familia [Internet]. 2019 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/20296>
- Mejía Dueñas CA, Díaz R, Matamoros M, Villanueva SJ. Utilización de signos inespecíficos en el diagnóstico de asfixia por sumersión. Caso y revisión bibliográfica [Internet]. *Rev. cienc. forenses Honduras (En línea)*. 2018 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RCFH/pdf/2018/pdf/RCFH4-1-2018-6.pdf>
- Sánchez Rodríguez E. Investigación bioquímica y aproximación proteómica de fluidos biológicos en muertes por sumersión [Internet]. Proyecto de investigación: Universidad de Murcia; 2021 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/110447>
- Esquivel Yucra MV. Factores relacionados a muertes violentas según necropsias del instituto de medicina legal de Arequipa en el contexto de la pandemia Covid-19 [Internet]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2021 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12509>
- Chiliquinga ENC. Evolución histórica de la medicina legal y forense en el Ecuador. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2020;4(4):81-91.
- Madea B, Hilton A. Autolysis, Putrefactive Changes and Postmortem Chemistry. Estimation of the Time Since Death. 2019.
- Islas MI. La autopsia médico legal en la provincia de Buenos Aires. *Supuestos de Procedencia*. :19.
- Díez Román M. Estudio de la etiología médico-legal de muertes violentas en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Palencia, Salamanca y Valladolid entre los años

- 2015 al 2018. 2020 [citado 5 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41485>
- Bond CF, Douglas SD, Gilbert PW. Effects of submergence on cardiac cycle and rate in aquatic and terrestrial birds [Internet]. American Journal of Physiology- Legacy Content. American Physiological Society; 2019 [citado 14 de julio de 2022]. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/ajplegacy.1961.200.4.723>
- Pareja Pineda JI. Caracterización de las asfixias por sofocación de carácter homicida y su conexidad con la tortura. 24 de julio de 2018 [citado 5 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/6266>
- Leal Parga M. La medicina forense: “certeza o incertidumbre” [Internet]. 2022 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/47755>
- Sibón Olano A, Martínez-García P, Vizcaya Rojas MA, Romero Palanco JL. Síndrome de Asfixia Sumersión. Ciencias Forenses. julio de 2019;(41):229-33.19. 25. Romero Palanco JL. Muertes por sumersión: Revisión y actualización de un tema clásico de la medicina forense [Internet]. Cuadernos de Medicina Forense. 2019 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113576062007000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Palanco J. Muertes por sumersión: Revisión y actualización de un tema clásico de la medicina forense. Cuadernos de medicina forense, mISSN 1135-7606, Vol. 13, No. 48-49, 2018, pags. 99-130. 2018.
- Belmonte A, Monfort R. [Pharmacological protection against hypercapnic anoxemicanoxia caused by experimental submersion. The role of dipyridamole and of glucose]. Revista española de fisiología. 2021.
- Cardoso K, Zaro MA, Magalhães AMM de, Tarouco LMR. Laboratorio de sumersión de aprendizaje en salud y enfermería: aprendiendo bioseguridad en mundo virtual [Internet]. Revista Brasileira de Enfermagem. 2021 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en: http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S003471672021001300601&lng=en&nrm=iso&tlng=en

- Abelairas-Gómez C, Tipton M, González-Salvado V, Bierens J. El ahogamiento: epidemiología, prevención, fisiopatología, reanimación de la víctima ahogada y tratamiento hospitalario. Emergencias. 2019.
- María MS, Percy W. Causas de muertes encontradas en los cadáveres necropsiados en la Unidad Médico Legal de Ucayali en el periodo 2018 [Internet]. Universidad Nacional de Ucayali; 2021 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4663>
- Solano González É. Asfixias mecánicas [Internet]. Medicina Legal de Costa Rica. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>; 2018 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en:
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S140900152008000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Francisco T, Quereda C. Ahogamientos: la tragedia es cuestión de dos minutos | Zen | EL MUNDO [Internet]. [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en:
<https://www.elmundo.es/vidasana/bienestar/2017/06/27/594cf29aca4741117f8b45d4.html>
- Cabrera M, López-Menchaca. Ahogamiento - Traumatismos y envenenamientos [Internet]. Manual MSD versión para público general. 2020 [citado 13 de julio de 2022]. Disponible en:
<https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismosyenvenenamientos/ahogamiento/ahogamiento>
- Rodriguez R, Jarquín JM. Anoxemias | Fundamentos de medicina legal | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2020 [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en:
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1446§ionid=100086302>
- Zivković V, Babić D, Nikolić S. Svechnikov's sign as an indicator of drowning in immersed bodies changed by decomposition: an autopsy study. Forensic Sci Med Pathol. junio de 2013;9(2):177-83. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23269532/>
- Wang Z, Ma K, Zou D, Liu N, Li Z, Shao Y, et al. Diagnosis of drowning using postmortem computed tomography combined with endoscopic autopsy: A case report. Medicine

- (Baltimore). marzo de 2020;99(11):e19182. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32176043/>
- Stephenson L, Van den Heuvel C, Byard RW. The persistent problem of drowning - A difficult diagnosis with inconclusive tests. *J Forensic Leg Med.* agosto de 2019;66:79- 85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31229802/>
- Dueñas CAM, Díaz R, Matamoros M, Villanueva SJ. Utilización de signos inespecíficos en el diagnóstico de asfixia por sumersión. Caso y Revisión Bibliográfica. *Rev Cienc Forenses Honduras* [Internet]. 29 de junio de 2018 [citado 15 de enero de 2023];4(1):17-27. Disponible en: <https://www.lamjol.info/index.php/RCFH/article/view/8705>
- Villalobos León K, Fernández Chaves JM, Villalobos León K, Fernández Chaves JM. Fenómeno de diente rosado en asfixia por sumersión. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. diciembre de 2016 [citado 22 de enero de 2023];33(2):133-7. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-00152016000200133&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Gowda BC, Sivapathasundharam B, Chatterji A, Chatterji B. Histological appearance of postmortem pink teeth: Report of two cases. *J Forensic Dent Sci* [Internet]. 2015 [citado 22 de enero de 2023];7(2):168-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4430578/>
- Armstrong EJ, Erskine KL. Investigation of Drowning Deaths: A Practical Review. *Acad Forensic Pathol* [Internet]. 1 de marzo de 2018 [citado 22 de enero de 2023];8(1):8-43. Disponible en: <https://doi.org/10.23907/2018.002>
- Cuéllar PAF, Font AEG, Echenique ES, Acosta JRF. Reanimación cardiopulmonar en el ahogamiento [Internet]. *Revista Cubana de Medicina.* 2020 [citado 14 de julio de 2022]. Disponible en: <http://www.revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/2211>
- González Gracia MA, Karlsson F. Manejo de víctimas de casi ahogamiento e hipotermia asociada. Revisión bibliográfica 2018.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).