

Abordaje del cuidado en pacientes ahogados en agua dulce y agua salada: revisión sistematizada

María Domínguez Gimeno (MDG), Grado en Enfermería Quirón prevención. Teruel, Spain.
mayateruel@hotmail.com

Marta Nohales Valiente (MNV), Grado en Enfermería. Centro de Salud de la Fuensanta. Valencia, Spain
martanoahales@hotmail.com

Recibido: 5 septiembre 2023

Aceptado: 25 noviembre 2023

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization. MDG

Methodology. MDG

Validation. MDG

Formal analysis. MNV, MDG

Investigation. MNV, MDG

Resources. MNV, MDG

Writing—original draft preparation. MDG

Writing—review and editing. MNV, MDG

All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

PALABRAS CLAVE: Ahogamiento, Agua dulce, Agua salada, Sumersión, Inmersión.

RESUMEN

Introducción. Los ahogamientos son la tercera causa de muerte no intencionada en el mundo, y el abordaje de enfermería diferirá en relación con el tipo de agua en el que se haya ahogado la víctima, agua dulce o agua salada. El objetivo fue determinar las diferencias fisiológicas, patológicas y de tratamientos respecto al ahogamiento en los distintos tipos de agua.

Materiales y métodos: revisión bibliográfica. Las bases de datos utilizadas fueron “Google Scholar, Cinahl y Medline complete” a través de la biblioteca virtual José Planas de la Universidad Europea de Valencia y de la base de datos PubMed.

Resultados. se seleccionaron un total de 11 artículos. Se analizaron los datos de los materiales seleccionados, explicando las diferencias que existen entre la fisiología celular de una persona que se ha ahogado en agua dulce o en agua salada, las patologías consecuentes de este accidente y los cuidados y tratamientos pertinentes.

Conclusiones. El casi-ahogamiento o ahogamiento de una persona en agua dulce tiene efectos más perjudiciales que el producido en agua salada.

INTRODUCCIÓN

El ahogamiento se produce cuando el tracto respiratorio está bloqueado por cualquier tipo de líquido. Por sumersión o inmersión, dando lugar a hipoxia y posteriormente causar la muerte (Ahmadpour-Roudesari, 2019). Se diferencia del “casi-ahogamiento” que se define como la situación en la que una persona estuvo cerca de morir por no poder respirar (asfixiarse) debajo del agua (Heller, 2019), pero que sobrevivió más de 24 horas tras producirse.

Según el Manual de primeros auxilios y prevención de lesiones (Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias, 2016), los primeros auxilios son aquellas medidas inmediatas que se toman en una persona lesionada, inconsciente o súbitamente enferma, en el sitio donde ha ocurrido el incidente (escena) y hasta la llegada de la asistencia sanitaria (servicio de emergencia). Estas medidas que se toman en los primeros momentos son decisivas para la evolución de la víctima (recuperación). Cuando una persona estuvo cerca de ahogarse, son imprescindibles los primeros auxilios, la acción inmediata y la atención médica, pues estos pueden evitar el resultado de muerte. Una vez evitado ese caso, el paciente llega a urgencias hospitalarias donde se le prestarán los cuidados y tratamientos pertinentes.

Clasificación

La clasificación de los ahogamientos estará determinada por dos factores: la consecuencia de salud de dicho ahogamiento y la presencia, o no, del laringoespasmo tras ahogarse.

Con relación al primer factor las consecuencias de salud del ahogamiento pueden clasificarse en (Aguilar, 1999):

- Ahogamiento mortal (muerte por asfixia).
- Ahogamiento no mortal, también denominado casi-ahogamiento. En este caso existe una supervivencia después de 24 horas tras la sofocación de la sumersión en agua.
- Ahogamiento secundario. Desencadena el SDR que ocurre entre 15 minutos y las 72 horas después de la inmersión.

Respecto al segundo factor, de si ha habido laringoespasmo y por ende aspiración o no de agua, podemos diferenciar los siguientes ahogamientos (Pons, 2019):

- Ahogamiento seco: atribuido a laringoespasmo que persiste hasta que acontece la muerte por anoxia. Supone el 10-20% de los casos.
- Ahogamiento húmedo: el agua es aspirada a los pulmones que supone el 80-90% de los hallazgos en necropsias. (Pons, 2019)

El tipo de agua que entra a los pulmones también es un factor para tener en cuenta, por lo que se puede distinguir entre: ahogamiento en agua dulce en lugares como piscinas, pozas, ríos, estanques e incluso bañeras o cubos y, por otra parte, ahogamiento en agua salada en lugares cómo mares u océanos. En el artículo de Ahmadpour-Roudesari (2019), se evidencia que el 90% de los casos de ahogamiento se producen en aguas dulces como ríos y piscinas, en comparación sólo a un 10% en aguas saladas.

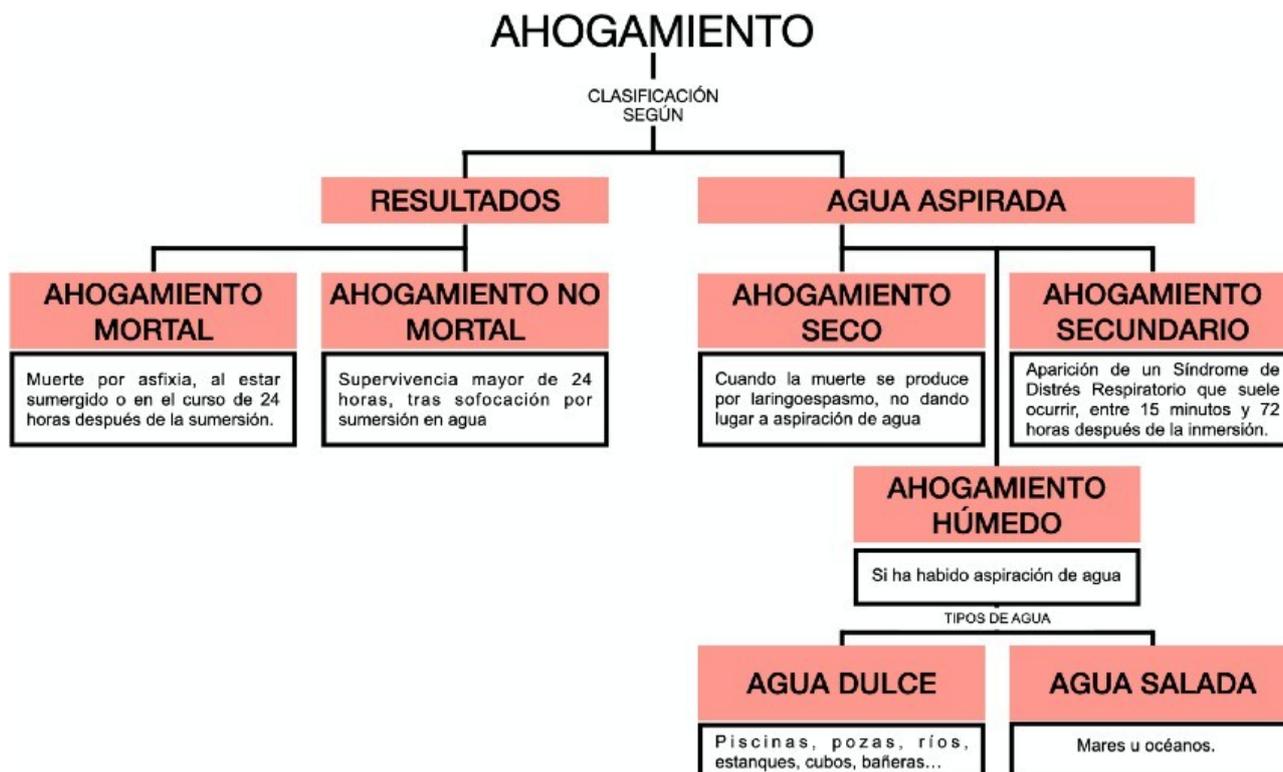


Figura 1: Clasificación de los ahogamientos. (Elaboración propia)

Epidemiología

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) (OMS 2020), los ahogamientos son la tercera causa de muerte por traumatismo no intencional en el mundo, los datos y cifras determinan que cada año mueren 236.000 personas: supone un 7% de todas las muertes relacionadas con traumatismos. A pesar de esto, existe incertidumbre en torno a la estimación de la mortalidad por ahogamiento en el mundo, ya que los métodos utilizados para clasificar los datos oficiales sobre ahogamientos hacen que se excluyan las muertes por ahogamiento intencionado como el suicidio u homicidio, así como los ahogamientos resultantes de inundaciones catastróficas e incidentes en el transporte acuático.

A parte de esto, también hay consecuencias económicas, pues en Estados Unidos, el 45% de las personas que se han ahogado forman parte del segmento económicamente más activo de la población.

El Instituto Nacional de Ahogamientos (INA, 2021) concreta que en España “260 personas han fallecido por ahogamiento en espacios acuáticos desde primeros del año 2021”, siendo junio el mes con más personas fallecidas por esta causa.

El Informe mundial sobre ahogamientos de la OMS habla sobre los ahogamientos como una importante cuestión de salud pública con repercusiones principales en los niños y los jóvenes.

Los ahogamientos son prevenibles. Las estrategias de eficacia demostrada aplicadas en los hogares, la comunidad y el ámbito nacional abarcan desde la enseñanza básica de natación y la instalación de barreras que reduzcan el riesgo de accidentes en el agua, hasta la creación de espacios seguros para los niños, por ejemplo, guarderías, y el aprendizaje de técnicas seguras de salvamento. De ahí que la OMS establezca que los países deberían adoptar medidas para mejorar los datos sobre mortalidad y morbilidad debidas a ahogamientos y establecer un plan nacional de seguridad en el agua. (OMS, 2021).

En noviembre de 2014, la OMS publicó el primer informe dedicado exclusivamente a la Prevención de los ahogamientos: una guía de aplicación. La guía se basa en el Informe mundial sobre ahogamientos y ofrece orientaciones concretas sobre el modo de llevar a cabo intervenciones destinadas a prevenir

los ahogamientos. (OMS, 2014). Este iba dirigido principalmente a los gobiernos para que aplicaran y adaptaran programas eficaces para prevenir los ahogamientos.

La OMS (2021) cita que los principales factores de riesgo del ahogamiento son los siguientes:

- La edad: según el Informe mundial sobre los ahogamientos, la edad es uno de los principales factores de riesgo, vinculado en general a lapsos de inatención en la supervisión de un niño. A escala mundial, los índices de ahogamiento más elevados corresponden a los niños de 1 a 4 años. Según el estudio de Richards (2019), los niños que no saben nadar pueden sumergirse en < 1 minuto, más rápidamente que los adultos
- Sexo: los varones duplican en riesgo de ahogamiento no mortal que las mujeres, ya que se exponen a prácticas más peligrosas en el agua.
- Acceso al agua: como por ejemplo las personas que se dedican a la pesca, o especialmente los niños que viven cerca de acequias, estanques, piscinas...
- Inundaciones catastróficas: los ahogamientos abarcan un 75% del total de los fallecimientos producidos por las inundaciones. Pues son más frecuentes en lugares con ingresos bajos o medios.
- Viajes por medio acuático: A menudo las embarcaciones están sobrecargadas, son poco seguras y tiene carencia de material de seguridad, además a veces son pilotadas por personas que no tienen experiencia en navegación ni tienen los conocimientos para reaccionar en caso de incidente
- Otros factores de riesgo vinculados al ahogamiento son: situación socioeconómica, la falta de educación superior o el hecho de vivir en un medio rural, el hecho de dejar a un lactante desatendido o con otro niño en las proximidades del agua, el consumo de alcohol cerca o dentro del agua, ciertas enfermedades como la epilepsia y turistas que no están familiarizados con los riesgos y las particularidades de las aguas locales. A estos factores se le suman los expuestos por Richards (2019), que también incluye como factores de riesgo a personas con Síndrome de QT largo y a personas que participan en conductas peligrosas de contención de la respiración bajo el agua (DUBBS).

Diagnóstico

En muchas ocasiones el diagnóstico es obvio, ya que la mayoría de las personas se encuentran en el agua o cerca de ella. La reanimación, si está indicada, debe preceder a la finalización de la evaluación diagnóstica. (Richards, 2019)

El diagnóstico que nos encontramos ante un ahogamiento es:

- Evaluación clínica. Indicación de estudios de diagnóstico por imágenes para las lesiones concomitantes y oximetría de pulso.
- Medición de la temperatura central para descartar hipotermia.
- Evaluación para trastornos causales o que contribuyen (p. ej., convulsión, hipoglucemia, infarto de miocardio, intoxicación, lesión).
- Y una supervisión continua como está indicado para las complicaciones respiratorias tardías. Ya que a veces los síntomas respiratorios y la hipoxia tardan hasta 6 horas en aparecer después de la inmersión. (Richards, 2019)

A partir del diagnóstico, se determinará un mejor o peor estado de la víctima, dependiendo del agua en que se hayan sumergido y de la progresión de los efectos fisiológicos. Pues el estudio de la fisiología del ahogamiento nos permite conocer las etapas fisiológicas específicas que alteran el sensible equilibrio iónico de la célula. (Ahmadpour-Roudesari, 2019)

Teóricamente, el agua dulce es hipotónica, por lo que el ahogamiento en este medio podría causar hipervolemia, hionatremia dilucional y hemólisis, mientras que, si se tratara de agua salada, se produciría hipovolemia e hipernatremia.

A parte de estas fisiopatologías producidas por el desequilibrio iónico de la célula, las consecuencias más inmediatas que sucederán tras un ahogamiento son la hipotermia, la hipercapnia y la acidosis metabólica. Estas pueden disminuir la contractilidad miocárdica, aumentar las resistencias vasculares

pulmonares y producir arritmias cardíacas. También pueden presentarse alteraciones renales (necrosis tubular aguda), debidas fundamentalmente a la hipoxia y acidosis desencadenadas por la asfixia (Pons, 2019). Estos cambios son mayormente debidos a:

- Aspirar fluidos que ocupen los alveolos que influirán en el intercambio gaseoso.
- Aspirar fluidos que destruirán el surfactante pulmonar, causando colapso alveolar generalizado y atelectasias.

Respecto al daño pulmonar, Pons (2019) señala que no hay diferencias clínicas sustanciales resultante entre el ahogamiento por agua dulce o por agua salada. Aunque existe una controversia, ya que Molyneux-Luick (1987) narra que la sobrecarga circulatoria se cree que es la causa del edema pulmonar en agua dulce, a diferencia que ocurre en agua salada, pues su hipertonicidad causa daños en el parénquima pulmonar y los alveolos perfundidos llenos de líquidos, causan derivación intrapulmonar.

Pronóstico

La supervivencia dependerá del estado físico de la persona, de la duración de la inmersión y de la cantidad de agua inhalada. Cuando se produce la supervivencia, ésta suele ser completa, pero es necesaria la observación durante varios días para detectar complicaciones (Noble & Sharpe, 1963).

Los determinantes más importantes de una supervivencia neurológica sin secuelas graves son:

- El rescate temprano y la instauración inmediata de un soporte vital básico, ya que el factor tiempo es un elemento crucial.
- El retraso en el rescate y en la reanimación son a menudo letales, siendo la RCP la clave para la supervivencia.
- La afectación de la apariencia (afectación del SNC) y/o la circulación (fallo cardiorrespiratorio) es menos frecuente e indica mayor gravedad, empeorando el pronóstico.

Tratamiento

El estado de la víctima depende de cómo de rápido han progresado los efectos fisiológicos de la sumersión y a partir de ello, se impone un tratamiento.

Richards (2019) afirma que el tratamiento tiene como objetivo corregir el paro cardíaco, la hipoxia, la hipoventilación, la hipotermia y otras agresiones fisiológicas. A partir de la reanimación, corrección de los niveles de oxígeno, dióxido de carbono y un apoyo respiratorio intensivo.

El tratamiento que se debe prestar tiene que ser instantáneo, “por lo que en la sala de emergencia se tiene una doble prioridad, mantener la respiración y la circulación” (Molyneux- Luick, 1987). Y no se debe malgastar el tiempo limpiando la vía aérea, aunque esta última cuestión aún sigue en debate. Noble & Sharpe (1963), afirman que no sirve de nada mantener una vía completamente limpia si al miocardio no le llega oxígeno.

Algunos de los tratamientos que se lleven a cabo en el servicio de urgencias coincidirán en ambas situaciones (ahogamiento en agua dulce y ahogamiento en agua salda), pero otros de ellos dependerán del tipo de patología que haya provocado este.

Cuidados de enfermería

Bruce (1984) señala en su estudio de notas clínicas respecto al ahogamiento algunos de los cuidados intensivos de enfermería a realizar como la atención al baño, balance de fluidos y otros registros, la observación inteligente de los signos, cuidados de la piel, la percusión del pecho, etc. Otros de ellos son el control de hipotermia, control de la deshidratación, el control de la hiperventilación y la administración de medicamentos, los cuales estaban en controversia. También recalca de igual importancia el régimen de tratamiento de apoyo psicosocial a la unidad familiar, por posible sentimiento de culpabilidad de dicho ahogamiento.

OBJETIVOS

Determinar las diferencias en el tratamiento y en los cuidados que se prestan a una persona que se ha ahogado en agua dulce y una persona que se ha ahogado en agua salada, determinar la existencia de diferencias fisiológicas entre el ahogamiento en agua dulce y en agua salada, y diferenciar las patologías dependiendo del tipo de agua en el que se ha ahogado la persona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Revisión bibliográfica de tipo sistematizada de artículos científicos respecto al ahogamiento en diferentes tipos de agua, su fisiología, su fisiopatología, sus tratamientos y cuidados.

Criterios de elegibilidad

Para la elaboración de la pregunta de investigación fue empleado el formato PICO. Y aunque existen diferentes estrategias la más conocida es esta, para la formulación de preguntas clínicas estructuradas. Abarca cuatro componentes entre los que destacan: paciente, intervención, comparación y outcomes.

P. Persona que necesita atención sanitaria en urgencias, tras un ahogamiento en agua dulce o en agua salada.

I. El personal de enfermería proporcionará unos tratamientos u otros en función a diversos factores.

C. No aplica.

O. Tratamiento y/o cuidados del paciente según el ahogamiento se haya producido en agua dulce o agua salada.

Tras la realización del método, se obtuvo como resultado la siguiente pregunta de investigación: Los pacientes que se ahogan en agua dulce y / o agua salada, ¿reciben los mismos cuidados y/o tratamientos?

Criterios de inclusión y exclusión

Por una parte, los criterios de inclusión de la búsqueda bibliográfica fueron los siguientes:

- Resultados basados en el estudio de personas que se han ahogado en los distintos tipos de agua.
- Documento de cualquier tipo.
- Orden por relevancia
- Manuales relacionados con la prevención de ahogamientos y primeros auxilios.
- Informes relacionados con los ahogamientos.
- Artículos publicados en cualquier idioma y en rangos de fechas determinados.
- Por otra parte, los criterios de exclusión para tener en cuenta en esta búsqueda se basaron en descartar aquellos documentos que:
 - No aportaban información útil para consumir los objetivos del trabajo.
 - No cumplían los criterios de inclusión mencionados en el apartado anterior.
 - Artículos repetidos en dos bases de datos.

Estrategia de búsqueda

En la siguiente tabla se plasma la estrategia de búsqueda con los descriptores y marcadores booleanos utilizados en las diferentes bases de datos.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda Mesh y Desc. (Elaboración propia)

MEDLINE Y CINAHL	Drowning AND Salt water OR Fresh water AND Nurse* AND Care*
GOOGLE SCHOLAR	Ahogamiento AND Tratamiento AND Agua dulce OR Agua salda NOT Prehospitalario
PUBMED	Drowning AND Critical AND Care

Fuentes de Información

Las bases de datos utilizadas han sido: Google académico, PubMed y Cinahl y Medline, a través de la biblioteca virtual José Planas de la Universidad Europea.

Fuente de información Cinahl y Medline

La primera búsqueda en base de datos se hizo en la Biblioteca de José Planas y se seleccionaron las bases de datos MEDLINE y CINAHL. Se utilizaron los términos "drowning", "salt water", "fresh water", "nurse*" y "care*". Utilizando así mismo los operadores booleanos AND y OR como se plasma en la imagen. Se obtuvieron un total de 26 resultados de búsqueda de los cuales 6 fueron de interés.



Figura 2: Resultados de búsqueda de la Biblioteca José Planas

Fuente de información Google Scholar

La segunda búsqueda que se realizó fue en Google Scholar, se utilizaron los términos “ahogamiento”, “tratamiento” y “urgencias”, para abordar de forma concreta el tema del trabajo. Además, en búsqueda avanzada se impuso que al menos una de estas dos palabras, apareciera en los artículos: “agua salada” OR “agua dulce”. Otro criterio para destacar fue que en el artículo no estuviera la palabra “prehospitalario”, ya que este trabajo va dirigido al tratamiento en el servicio hospitalario. Los operadores booleanos que se utilizaron fueron AND y OR. Se obtuvieron un total de 17 resultados de búsqueda de los cuales 4 fueron los de interés.

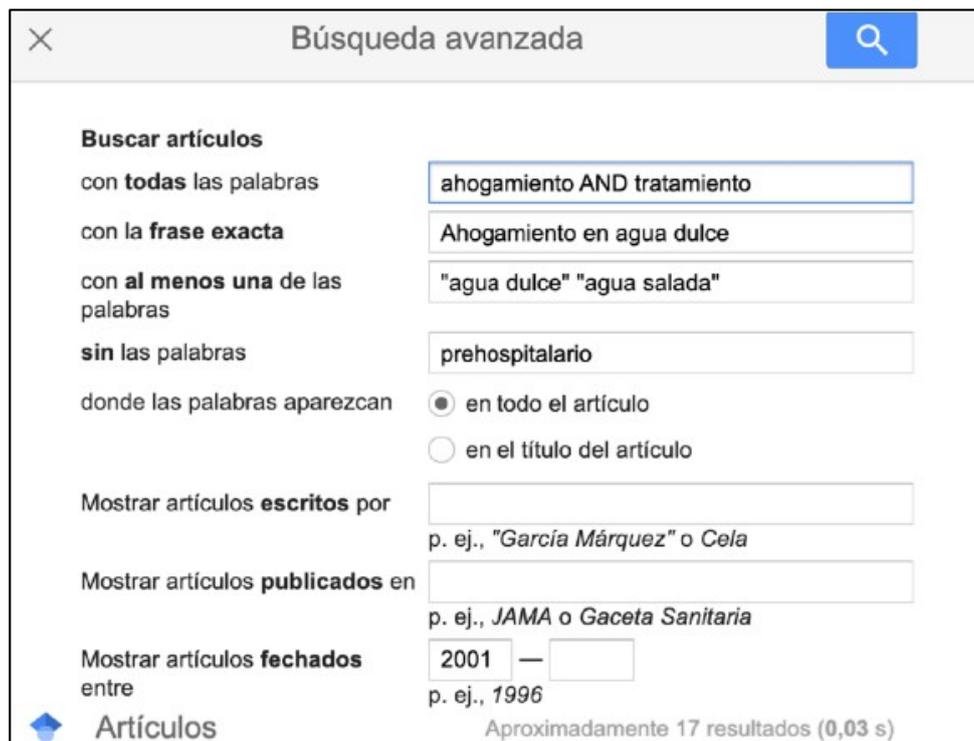


Figura 3: Resultados de búsqueda de la base de datos Google Scholar

Fuente de información PubMed

Y, por último, se utilizó la base de datos PubMed. En esta base de datos las palabras a buscar fueron “drowning”, “critical” y “care”. Utilizando los marcadores baléanos AND entre cada una de las palabras. El único cribado se hizo fue que el texto fuera completo y gratuito (free full text). Se obtuvieron un total de 78 resultados de búsqueda de los cuales 3 fueron los de interés.

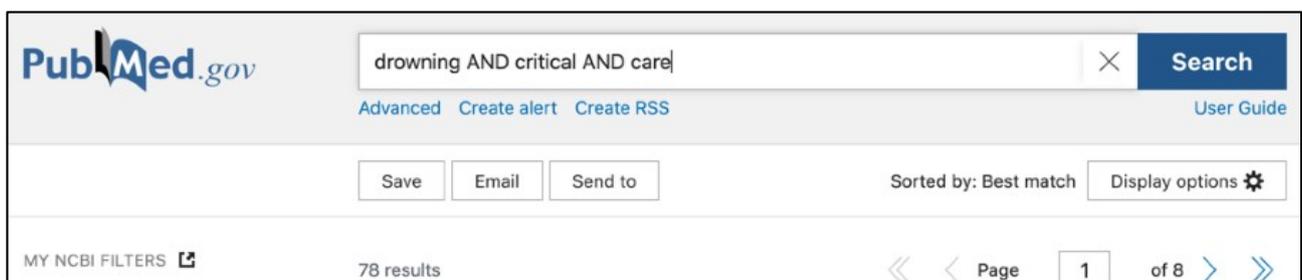


Figura 4: Resultados de búsqueda de la base de datos PubMed.

En la siguiente tabla se plasma un resumen de la búsqueda de cada una de las bases de datos.

Tabla 2: Resumen de las bases de datos y estrategias de búsqueda. (Elaboración propia)

BASES DE DATOS	Cinahl y Medline	Google scholar	PubMed
Estrategia de búsqueda	Drowning AND salt water OR fresh water AND nurse* AND care*	Ahogamiento AND tratamiento	Drowning AND critical AND care
Cribado de inclusión	Texto completo en Cinahl Aplicar materias equivalentes	Donde las palabras “Ahogamiento en agua dulce” aparezcan en todo el artículo. Incluir citas	Free full text
Cribado de exclusión	Rango de fechas indeterminado	Prehospitalario Rango de fechas indeterminado	
Rango de fechas	1964-2022	2001-2022	Indeterminado
Resultados totales	26 resultados	17 resultados	78 resultados
Resultados de interés	6 resultados	2 resultados	3 resultados

Flow Chart. Diagrama de flujo de búsqueda en la literatura científica

De las bases de datos consultadas se han obtenido un total de 11 artículos. A continuación, se muestra el diagrama de flujo detallado de cada una de las bases utilizadas.

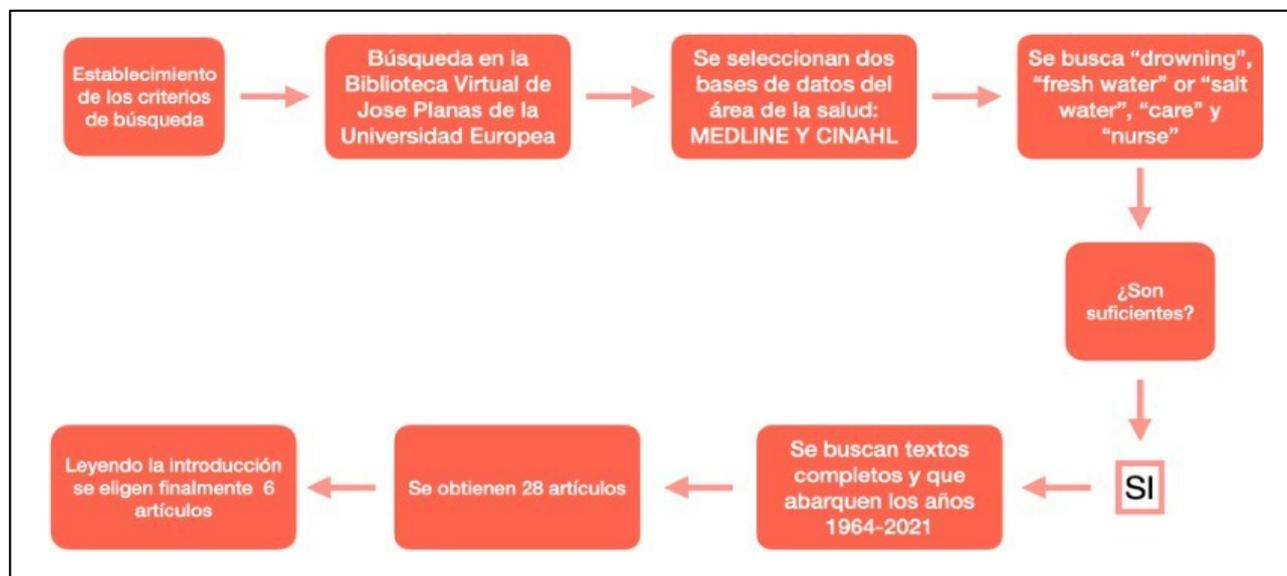


Figura 5: Diagrama de flujo detallado de las bases de datos Cinahl y Medline de la biblioteca de José Planas. (Elaboración propia)

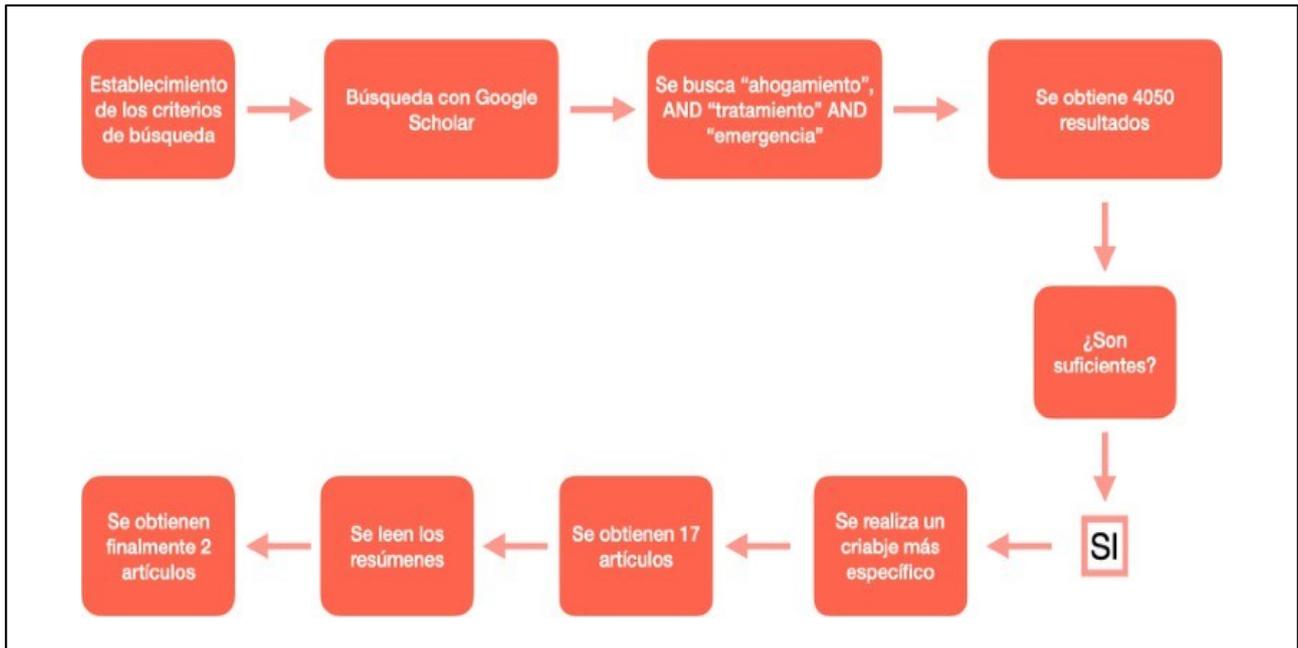


Figura 6: Diagrama de flujo detallado de la base de datos de Google scholar

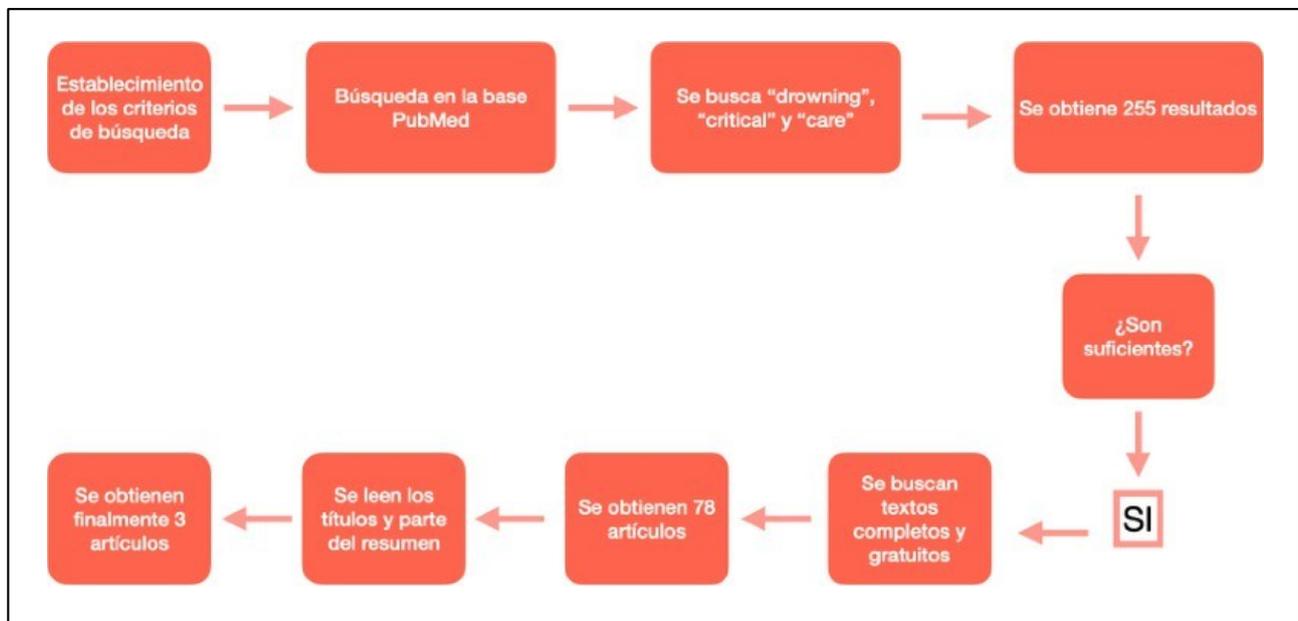


Figura 7: Diagrama de flujo detallado de la base de datos de PubMed. (Elaboración propia)

RESULTADOS

Para la revisión, según los objetivos planteados, se seleccionaron un total de 11 artículos. A continuación, se presentan los aspectos más relevantes de cada uno de ellos:

Tabla 3: Documentos empleados en el estudio. FUENTE: elaboración propia.

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece		Resultados	Conclusiones
Artículo de revista	<i>Drowning physiology and the effective factor on drowning in Guilan's beaches and swimming pools</i>	Mojaba Ahmadpour-Roudesari	2019	Objetivo secundario	Fisiología celular	El estudio de la fisiología celular permite conocer las etapas específicas que interrumpen el balance iónico de la célula.	La secuencia de eventos es diferente: <ul style="list-style-type: none"> • Agua dulce: hipotónica a la sangre. • Agua salada; hipertónica.
Artículo periodístico	Water-sports injuries the old and the new	Marilee Molyneux-Luick	1978	Objetivo principal	Cuidados y tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorizar los gases y PH de la sangre. • Mantener el gasto cardíaco. • Evaluar la función del SNC. • Proporcionar: <ul style="list-style-type: none"> • Observación de la PEEP para prevenir complicaciones. • Administrar: diuréticos, isoprotenerol, antibióticos y esteroides. 	Las víctimas que han sufrido un casi ahogamiento pueden volver a ahogarse a menos que quienes les atienden conozcan las precauciones adecuadas que deben tomar.
				Objetivo secundario	Fisiología celular	<ul style="list-style-type: none"> • En agua dulce: hemodilución, raramente hiponatremia e hipervolemia. • En agua salada: hipovolemia. 	
				Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	<ul style="list-style-type: none"> • En agua dulce: ahogamiento secundario, edema pulmonar. • En agua salada: derivación interpulmonar. • En ambos casos: hipoxemia, edema pulmonar y acidosis metabólica. <p>Además de: riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, balances electrolíticos y de fluidos, edema cerebral y ocasionalmente fallo renal.</p>	
Artículo de revista	<i>Drowning: Its mechanism and Treatment</i>	C.S;Noble, M.D y Noble Sharp, B.A.	1963	Objetivo principal	Tratamientos	<p>Soluciones intravenosas</p> <ul style="list-style-type: none"> • En agua dulce: <p>Si el nivel de sodio está por debajo de 110mEq/l: 1000 cc de solución salina al 3%. Si hay un déficit de calcio: debe ser corregido con gluconato cálcico.</p> • Agua salada: <p>5% de dextrose: nunca solución salina. Transfusión sanguínea o de plasma.</p> 	El concepto actual es que la asfixia se complica por la hemodilución en agua dulce y por la hemoconcentración en agua salada.

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece	Resultados	Conclusiones	
				Objetivo secundario	Fisiología celular	<ul style="list-style-type: none"> Agua dulce: Hemodilución, Hemólisis, Niveles de potasio elevados, Niveles de calcio disminuidos, Raramente hiponatremia. Agua salada: Hemoconcentración, Hipernatremia, Niveles de calcio elevados, Niveles de potasio elevados 	Se describe el tratamiento del ahogamiento obtenido a partir de una revisión de la literatura, con énfasis en el masaje cardíaco, la terapia intravenosa y la observación continua.
			Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	Tanto en agua dulce como salada: asfixia. En agua dulce: los niveles elevados de potasio y niveles disminuidos de calcio pueden ser un importante factor de fibrilación ventricular. Y la hemólisis puede causar nefrosis renal tubular.		
Artículo de revista	<i>Study of drowning in fresh and salt water</i>	Mohamadreza cuya, Nasrin Ramezan i, Golnaz Peyravi	2019	Objetivo secundario	Fisiología celular	<p>El agua dulce conduce a una rápida absorción en la sangre desde el tracto gastrointestinal debido a la baja presión osmótica de la sangre: Incremento de volumen y por ende hemólisis.</p> <p>En agua salada: misma presión osmótica que la sangre, hay aumento de sodio y cloro.</p>	Las posibles complicaciones que pueden producirse son debido a la ingestión de abundante agua.
Artículo de revista	<i>Intensive care after fresh water immersion accidents in children</i>	Pfenninger, J & sutter, M.	1982	Objetivo principal	Cuidados y tratamientos	<p>Agua dulce:</p> <ul style="list-style-type: none"> Control respiratorio Monitorizar la presión arterial. Mantener la temperatura del cuerpo entre 35.5 y 36.5°. Con bolsas de hielo, sabanas húmedas y ventilación. Restricción de ingesta de líquidos. Administración de barbitúricos y dexametasona. Dependiendo de la patología del pulmón; PEEP, IMV, o CPAP. <p>Otros cuidados: mantener elevada la cabeza, adecuar la sedación, administrar antiácidos (bicarbonato sódico) por la sonda nasogástrica, nutrición temprana, vigilancia estricta de infecciones bacterianas.</p>	Es necesario definir métodos de NIC para mejorar mínimas complicaciones iatrogénicas.
Artículo de revista	Ahogamiento y casi ahogamiento	Posada A. & Augusto, C.	2005	Objetivo secundario	Fisiología celular	<p>Agua dulce: hipervolemia, hemodilución, hemólisis e hiperkalemia, colapso alveolar, atelectasias, hipoxemia y alteración de la ventilación-perfusión.</p> <p>Agua salada: Hipovolemia, hemoconcentración, hipermagnesemia e hipercalcemia.</p>	La importancia de la prevención de la mayoría de ahogamientos y su educación.
			Objetivo secundario	Cuidados y tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> Perfusión de glucosa al 5% durante el traslado. Evaluar el nivel de conciencia con la escala de Glasgow. Monitorizar pulso, perfusión y presión arterial. Catéter central en pacientes muy hipotérmicos. Administración de insulina. 		

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece		Resultados	Conclusiones
				Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	<p>Dependiendo del órgano o sistema afectado</p> <ul style="list-style-type: none"> • SNC: Convulsiones • Sistema pulmonar: hipoxia, hipercapnia, acidosis pulmonar, atelectasia, edema pulmonar, broncoaspiración de contenido gástrico, lesión pulmonar difusa: hemorragia pulmonar, broncoaspiración de sustancias irritantes, neumonía. • Sistema circulatorio: arritmias supraventriculares, y alargamiento del PR, ensanchamiento del QRS y descenso del ST en caso de hipotermia. • Alteraciones renales: insuficiencia renal aguda, necrosis tubular aguda) hipotensión e hipoxia). • Otras alteraciones: fiebre, leucocitosis, trastornos de coagulación secundarios a la sépsis y hemólisis y raramente cambios importantes en la hemoglobina y hematocrito. <p>Dependiendo del tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicaciones a corto plazo: Encefalopatías: debido a la liberación masiva de catecolaminas es común la hiperglucemia aun siendo pacientes no diabéticos. Pulmonía o acceso pulmonar por ingestión de agua contaminada. Hipotermia severa por inmersión en aguas fría. Convulsiones tras la inmersión. <p>Complicaciones a largo plazo: El principal daño a largo plazo es el daño neurológico. Otros daños son la disfunción cerebral mínima, la cuadriplejia espástica, el síndrome extrapiramidal, la atrofia cortical y el daño neuromuscular periférico. Además del SDRA, encefalopatía anóxico-isquémica persistente, neumonía aspirativa, absceso pulmonar, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y pulmón de shock. Mioglobinuria o hemoglobinuria, fallo renal debido a necrosis tubular aguda, coagulopatía (especialmente asociada con hipotermia), sepsis, empiema y barotrauma secundario a las altas presiones del ventilador.</p>	
Artículo de revista	<i>Brain Resuscitation in the Drowning victim</i>	Alexis A. Topjian et al.,	2012	Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	<ul style="list-style-type: none"> • Daño pulmonar y Síndrome agudo de distrés respiratorio (ARDS). • Hipotermia: tiene un efecto adicional sobre la homeostasis de la glucosa al disminuir la sensibilidad a la insulina y la cantidad de insulina secretada por el páncreas. 	Se necesita una evaluación sistemática de las posibles terapias de reanimación específicas para la asfixia por paro cardíaco (asphyxia cardiac arrest-ACA) si se quiere disponer de un tratamiento para el ahogamiento.
			Objetivo secundario	Cuidados y tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Control glucémico: evitar hipoglucemia, hiperglicemia y la fluctuación rápida de los niveles de glucosa. • Control de la hipotermia: supervivencia neurológicamente intacta mejorada con el uso de hipotermia terapéutica moderada. 		
Artículo de revista	<i>Distinction between saltwater drowning and freshwater drowning by assessment of sinus fluid on post-mortem computed tomography</i>	Kawasumi, Y. et al.,	2016	Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	<p>El resultado del derrame pleural en agua salada es caracterizado por una elevada cantidad de sodio y potasio.</p> <p>La densidad del líquido sinusal en el esférico y en maxilar es mayor en agua dulce que en agua salada.</p>	La densidad del líquido sinusal es mas alta en ahogamiento de agua salada que en los e agua dulce mientras que en el volumen no hay diferencia significativa.

Tipo de documento	Título del artículo	Autores	Año	Objetivo al que pertenece	Resultados	Conclusiones	
Artículo de revista	<i>Latrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure</i>	Paul E Marik	2021	Objetivo secundario	Complicaciones y patologías	<ul style="list-style-type: none"> Consecuencias de la sobre carga de volumen: edema pulmonar, edema del miocardio, aumento de la presión abdominal, alteración gastrointestinal (malabsorción, translación bacteriana y congestión hepática) Fallo renal: incrementación del cloro. Coagulopatías. 	Cuando la CVP>3 hay un incremento de riesgos de fallo renal, fallo respiratorio, disfunción gastrointestinal y muerte a través de un amplio espectro de un trastorno clínico.
Artículo de revista	<i>Uso de surfactante en el manejo del casi ahogamiento con agua dulce: a propósito de un caso</i>	Lusi Maldonad, Maribel Niño, Oneivic Chavéz y Edith Fernandez.	2006	Objetivo principal	Cuidados y tratamientos	<p>De forma básica las medidas de reanimación.</p> <p>Manejo más específico: restricción de líquidos, furosemide y manatiol en ocasiones. Además de la ventilación mecánica cuando la respiración es espontánea. Mantener la presión intracraneal por debajo de 20.</p> <p>Lavados con surfactante que permite mantener la tensión superficial alveolar y disminuir el colapso de los mismos para una mejora rápida y efectiva de la oxigenación.</p>	Se describen los efectos del lavado con surfactante en diversas patologías, donde se evidencia la eficacia del mismo al disminuir el colapso alveolar y la mejoría de los índices de oxigenación.
				Objetivo principal	Patologías y Complicaciones	<ul style="list-style-type: none"> Consecuencia inmediata: hipoxia, hipercapnia y ácidos metabólica. Lavado del surfactante da lugar al edema pulmonar consecuencia de la rotura de células alveolares. Daño cerebral por hipoxia. Arritmias ventriculares y paro cardiaco. Transtornos de coagulación y hemólisis. 	
				Objetivo secundario	Fisiología celular	<p>Líquido hipotónico de agua dulce motiva el paso a través de la membrana alveocapilar dando lugar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hipervolemia Hemodilución Hemoptisis Hiperkaliemia 	
Artículo periodístico	<i>Near drowning: a successful treatment</i>	Elizabet h Bruce	1984	Objetivo principal	Cuidados y tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> Intubación endotraqueal para facilitar el control de la hiperventilación. Control de la deshidratación: furosemida. Control de la hipotermia: reducir la temperatura central a 30° disminuye la presión intracraneal. Terapia medicamentosa: <ul style="list-style-type: none"> Furosemida Barbitúricos en controversia Esteroides: dexamentasona Cimetidine Pancuronium o D-Tubocurare Cuidado enfermero intensivo: atención a los balances de fluidos, fisioterapia, cuidado de la piel y una observación inteligente de signos que deterioren algún sistema esencial. 	Se debe iniciar la reanimación inmediatamente y no se debe abandonar mucho que parezca que la persona esta clínicamente muerto después de 10 minutos o más.

A continuación, se muestran unas tablas resumen para sintetizar los objetivos que se habían marcado.

Objetivo principal

Diferencias en el tratamiento respecto a la fluidoterapia según si el ahogamiento ha sido en agua dulce o en agua salada.

Tabla 4: Fluidoterapia según la salinidad del agua en el que se ha ahogado una persona. (Elaboración propia)

Agua dulce	Agua salada
Si el nivel de sodio está por debajo de 110mEq/l: 1000 c/c de solución salina al 3% durante 3- 6 horas	5% de dextrosa: nunca solución salina
Si hay un déficit de calcio: debe ser corregido con gluconato cálcico.	Transfusión sanguínea o de plasma.
Puede que sea necesaria más tarde una transfusión de sangre	Puede que sea necesario más tarde: venesección

Objetivo secundario

Diferencias fisiológicas según si el ahogamiento ha sido en agua dulce o en agua salada.

Tabla 5: Tabla resumen de las diferencias fisiológicas del ahogamiento. (Elaboración propia)

Características		Agua dulce	Agua salada
Salinidad		Hipotónica	Hipertónica
Concentración sanguínea		Hemoconcentración	Hemodilución
Volumen		Hipervolemia	Hipovolemia
Niveles de electrolitos	Sodio	Disminuidos	Aumentados
	Potasio	Aumentados	Aumentados
	Calcio	Disminuidos	Aumentados

DISCUSIÓN

Interpretación de los resultados

Tratamientos y cuidados que se prestan a una persona que se ha ahogado en agua dulce y una persona que se ha ahogado en agua salada.

Respecto al primer objetivo sobre los tratamientos de las personas que se han ahogado en agua dulce y agua salada se exigen numerosas controversias.

En la fluidoterapia, existe oposición de ideas: por una parte, Molyneux-Luick (1978) señala que el tratamiento con fluidoterapia no tiene fundamento. Sostiene que no hay que administrar soluciones intravenosas hipertónicas a pacientes que han aspirado agua dulce, ni soluciones intravenosas hipotónicas a pacientes que han aspirado agua salada. Afirma que el balance electrolítico que pueda sufrir una víctima podría ser corregido por sí solo, y que, si no es capaz de corregirse por sí solo, es porque la persona fallecerá seguidamente. Además, Topjian et al. (2012) afirman que los cambios electrolíticos clínicamente relevantes son raros que ocurran porque la cantidad de agua que se ingiere es normalmente pequeña. Pero, por otra parte, Noble & Sharpe (1963), añaden en su artículo las diferentes soluciones apropiadas de terapia intravenosa acorde con el agua aspirada.

En relación con los medicamentos también existe especial controversia en lo que se refiere al uso de barbitúricos y esteroides. Y aunque Bruce (1964) afirmaba en su artículo que seguía habiendo controversia en el uso de barbitúricos, Pfenninger & Sutter (1982) afirmaba que eran tratamientos de elección para prevenir el daño cerebral y la hipoxia, evitando así la variación de los valores de la presión intracraneal.

En cuanto a la administración de los esteroides, como la dexametasona, resultan útiles para prevenir la inflamación de los pulmones de los pacientes, por la inspiración de fluidos. Y mientras muchos estudios afirman que produce una mejora significativa en la oxigenación, la ventilación y reducción del edema pulmonar, otros expertos como Molyneux-Luick (1978) afirman esta idea, pero rechaza el uso rutinario de estos.

En cuanto a las vías respiratorias, Noble & Sharpe (1963) exponen en su artículo que la opinión predominante es que no se debe perder el tiempo despejando las vías respiratorias, pero esto está sujeto a debate. El argumento en contra de despejar las vías respiratorias inmediatamente es, que no sirve de nada crear unas vías respiratorias perfectas mientras el miocardio falla por falta de oxígeno. Incluso una pequeña cantidad de oxígeno del aire que llega a los centros vitales en los primeros segundos puede lograr, lo que el oxígeno puro y una ventilación generosa no pueden lograr uno o dos minutos más tarde, porque incluso un pequeño volumen de oxígeno puede aumentar la saturación de hemoglobina rápidamente. Coincide con esta afirmación Molyneux-Luick (1987), “en la sala de emergencia se tiene una doble prioridad, mantener la respiración y la circulación”

Controversias que hay respecto al uso de antibióticos.

Sabemos que tras la aspiración o inhalación de agua en los pulmones puede producirse una infección secundaria. Molyneux-Luick (1978) recomienda administrar antibióticos de amplio espectro cuando hay consolidación completa del tejido pulmonar por atelectasia o cuando los cultivos de esputo muestran la presencia de un organismo ineficaz; aunque en este mismo estudio Molyneux-Luick (1978) afirma que el médico por lo general no recetará antibiótico si en la placa de rayos X de los pulmones de los pacientes haya infiltrados nodulares esponjosos. Y que tampoco ordenará antibióticos sólo para la fiebre, ya que la fiebre sin infecciones es común después del casi ahogamiento. A diferencia que en el artículo de Topjian et al. (2012) donde a los pacientes con fiebre, se les aconseja la terapia antibiótica. Aunque del mismo modo, el uso rutinario de antibióticos es controvertido.

Reizine et al. (2021) habla en su artículo sobre los pacientes que se han ahogado en agua dulce y la elevada multiresistencia que han creado los microorganismos en la neumonía, mientras que, en agua salada, expone que los microorganismos encontrados en las muestras respiratorias son en su mayoría bacterias con una baja tasa de resistencia a los antibióticos.

El organismo de una persona presenta diferencias fisiológicas si el ahogamiento ha sido en agua dulce o en agua salada.

Existe una diferencia de ideas en relación con la hemodinámica y los balances electrolíticos que puede causar la inmersión en agua, ya que en varios artículos como los de Posada & Augusto (2005), Cuya, Ramezani, & Peyravi (2019) y Molyneux-Luick (1978), afirman que sí que existen estos cambios fisiológicos, sin embargo, Topjian et al. (2012) afirma que la mayoría de las personas no aspiran suficiente fluido para causar cambios clínicamente relevantes en el volumen de la sangre. Además de que son también raros los cambios en los electrolitos por la pequeña cantidad de agua que se ingiere.

Patologías dependiendo del tipo de agua en el que se ha ahogado la persona.

Muchas de las patologías causadas por las diferentes aguas coinciden y según Posada & Augusto (2005) una de las complicaciones del sistema pulmonar es la neumonía, afirmada por Topjian et al. (2012) donde refieren que, aunque la incidencia de la neumonía asociada a la sumersión es desconocida, los hallazgos de las series de casos sugieren tasas de entre el 30-50%.

Otra de las patologías comunes es la hipotermia, causada según Posada & Augusto (2005) por la inmersión en aguas frías. Bruce (1984) manifiesta que se debe reducir la temperatura central a 30° para disminuir así también la presión intracraneal. Sin embargo, Pfenniger & Sutter (1982) afirma que la temperatura del cuerpo se debe mantener entre un 35. 5° y 36. 5° recomendándose enfriamientos activos con bolsas de hielo, sábanas húmedas y ventilación. Posada & Augusto (2005) recomiendan la administración de oxígeno tibio y humidificado, además de líquidos endovenosos tibios. En casos extremos se utilizan técnicas menos comunes como el lavado peritoneal, lavado de tubo a tórax, uso de tubos de recalentamiento esofágicos y procedimientos extracorpóreos.

Reizine (2021) refiere en su artículo que, el efecto de la temperatura del agua en los resultados de ahogamiento parece que está en debate. El estudio de Quan et al. mostró mejores resultados neurológicos entre pacientes ahogados en agua > 16 °C, mientras que el estudio de Claesson et al que evaluó la supervivencia a 1 mes, no mostró ninguna asociación entre la temperatura del agua y la supervivencia.

Conn (1997) sostiene que el enfriamiento por inmersión puede causar la muerte por varios mecanismos, pero paradójicamente protege al cerebro de la hipoxia. La temperatura del agua es crucial, ya que la rapidez del enfriamiento y la muerte están directamente relacionadas y esta situación de enfriamiento precede al desarrollo de bradicardia y posteriormente a paro cardíaco. El mejor método para calentar a los pacientes con hipotermia de inmersión sigue siendo controvertido, con la salvedad de que no se debe iniciar ningún esfuerzo de calentamiento a menos que la temperatura corporal sea inferior a 30°C. Tratamientos que destaca en su artículo son los baños calientes, la perfusión de líquido caliente en el recto por lavado gástrico y el uso de vapores, aunque este último está controvertido debido al bajo calor específico de los gases.

Y por último hablar sobre la fibrilación ventricular. Fainer (1963) relata en su estudio un caso en el que los perros eran los protagonistas. Estos desarrollaban una fibrilación ventricular durante la inmersión en agua dulce, sin embargo, no se había observado en humanos. A diferencia que en el artículo de Noble & Sharpe (1963) que confirma que en el ahogamiento de una persona en agua dulce y los niveles elevados de potasio y niveles disminuidos de calcio, pueden ser un importante factor que causaría la fibrilación ventricular. Coincidiendo con Conn (1997) dónde una temperatura corporal inferior a 32°C podría causar una fibrilación ventricular espontánea.

Limitaciones

Una de las limitaciones halladas en este estudio es que la mayoría de los artículos encontrados se refieren al ahogamiento en común y no difieren si éste se ha producido en agua dulce o agua salada, exceptuando otros artículos cuyo título presenta el tipo de agua.

CONCLUSIONES

Los cuidados que se prestan a una persona que se ha ahogado en agua dulce son la administración de antiácidos por la sonda nasogástrica, nutrición temprana, vigilancia estricta de infecciones bacterianas. Los cuidados comunes en el caso de una persona que se ha ahogado en agua dulce y en agua salada son la atención a los balances de fluidos, la fisioterapia (cambios posturales), cuidados a la piel y observación inteligente de signos que deterioren algún sistema esencial.

Los tratamientos comunes a las personas que se han ahogado en agua dulce y en agua salada son: la monitorización de los gases y pH de la sangre, monitorización del pulso, de la perfusión y de la presión arterial, control glucémico, de la hipotermia y de la deshidratación, mantener el gasto cardiaco, evaluar la función del SNC, proporcionar la observación de la PEEP, CPAP o IMV para prevenir complicaciones y la administrar diuréticos, isoprotenerol, antibióticos, bicarbonato sódico, insulina y esteroides (dexametasona). Además, en ahogamientos en agua dulce debe haber restricción de la ingesta de líquidos, administrar barbitúricos, mantener la presión intracraneal por debajo de 20 y hacer lavado de surfactante. Respecto a la fluidoterapia en agua dulce, si el nivel de sodio está por debajo de 110mEq/l: 1000 c/c, solución salina al 3% durante 3- 6 horas y si hay un déficit de calcio debe ser corregido con gluconato cálcico.

Respecto a la fluidoterapia en ahogamientos en agua salada se administra 5% de dextrosa, (nunca solución salina) y transfusión sanguínea o de plasma.

Por lo que respecta a las afectaciones fisiológicas en el ahogamiento en agua dulce son hemodilución, hemólisis, raramente hiponatremia, hipocalcemia, hiperkaliemia e hipervolemia. Y las afectaciones fisiológicas en el ahogamiento en agua salada son hemoconcentración, hipernatremia, hipercalcemia, hipomagnesemia, hiperkaliemia e hipovolemia.

Las patologías que se encuentran cuando una persona se ahoga en agua dulce son la acidosis metabólica, hipercapnia, hipoxia, riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, edema cerebral, atelectasia, posible fibrilación ventricular, daño renal y edema pulmonar. Y las patologías que se encuentran cuando una persona se ahoga en agua salada son la acidosis metabólica, hipercapnia, hipoxia, riesgo de paro circulatorio, infección secundaria a la aspiración, edema cerebral, derivación intrapulmonar, derrame pleural y alteración gastrointestinal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, J. R. (1999, 17 abril). SINDROME DE AHOGAMIENTO Y CASI AHOGAMIENTO. Medynet. Recuperado 15 de enero de 2022, de <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/ahoga.htm>
2. Ahmadpour-Roudesari, M. (2019). Drowning physiology and the effective factors on drowning in Guilan's beaches and swimming pools. *Journal of Injury and Violence Research*, 11(3). <https://doi.org/10.5249/jivr.v11i2.1275>
3. Bruce, E. (23 de marzo de 1984). Near drowning: a successful treatment. *Australian Nurses Journal*, 13(8), 32–33. <https://search-ebscohost-com.ezproxy.universidadeuropea.es/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=107599035&lang=es&site=ehost-live>
4. Chávez, O., Fernández, E., Maldonado, L. & Niño, M. (2006). USO DE SURFACTANTE EN EL MANEJO DEL CASI AHOGAMIENTO CON AGUA DULCE: A PROPÓSITO DE UN CASO. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 69(3), 128-130. <https://www.redalyc.org/pdf/3679/367935534007.pdf>
5. Conn AW. (1979) Near-drowning and hypothermia. *Can Med Assoc J.*, 120(4):397-400. PMID: 445278; PMCID: PMC1818882.
6. Cuya, M., Ramezani, N., & Peyravi, G. (2019). Study of drowning in fresh and salt water. *Injury & violence*, 11. <http://www.jivresearch.org>
7. Fainer, DC (1963). Cerca de ahogamiento en agua de mar y agua dulce. *Anales de Medicina Interna*, 59, 537–541. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-59-4-537>
8. Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias. (2016). Manual de primeros auxilios y prevención de lesiones. https://immca.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/13/2019/07/manual_1ros_auxilios_web.pdf
9. Heller, J. L. (2019, 23 septiembre). Casi ahogamiento. MedlinePlus. Recuperado 17 de enero de 2022, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000046.htm>
10. Kawasumi, Y., Usui, A., Sato, Y., Sato, Y., Daigaku, N., Hosokai, Y., Hayashizaki, Y., Funayama, M., & Ishibashi, T. (2015). Distinction between saltwater drowning and freshwater drowning by assessment of sinus fluid on post-mortem computed tomography. *European Radiology*, 26(4), 1186–1190. <https://doi.org/10.1007/s00330-015-3909-7>
11. Marik, P. E. (2014). Iatrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure. *Annals of Intensive Care*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s13613-014-0021-0>
12. Molyneux-Luick, M. (1978). Lesiones en deportes acuáticos: lo viejo y lo nuevo. *Enfermería*, 8(8), 50–55. <https://doi.org/10.1097/00152193-197808000-00011>
13. NOBLE, C. S., & SHARPE, N. (1963). DROWNING: ITS MECHANISM AND TREATMENT. *Canadian Medical Association journal*, 89(9), 402–405. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14042792/>
14. Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe mundial sobre ahogamientos: prevenir una importante causa de mortalidad. http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html

15. Pfenniger, J., & Sutter, M. (1982). Intensive care after fresh water immersion accidents in children. *Anesthesia* , 37 , 11 5 7 – 11 6 2.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1982.tb01779.x>
16. Posada, A., & Augusto, C. (2005). Ahogamiento y casi ahogamiento. *Archivos de medicina*, 10, 42–50.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273820325010>
17. Reizine, F., Delbove, A., Dos Santos, A. et al. (2021). Clinical spectrum and risk factors for mortality among seawater and freshwater critically ill drowning patients: a French multicenter study. *Crit Care* 25, 372.
<https://doi.org/10.1186/s13054-021-03792-2>
18. Richards, D. (2019, junio). Ahogamiento. Manual MSD versión para profesionales. Recuperado 15 de enero de 2022, de
<https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/lesiones-y-envenenamientos/ahogamiento/ahogamiento>
19. Topjian, A.A., Berg, R.A., Bierens, J.J.L.M. et al. (2012). Brain Resuscitation in the Drowning Victim. *Neurocritical care*, 17, 441–447.
<https://doi.org/10.1007/s12028-012-9747-4>