



TÍTULO

MANEJO DE LA VÍCTIMA TRAUMÁTICA POR MEDIO ACUÁTICO

AUTORA

Emilia Arana Asensio

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2017

Curso	<i>Curso Experto Universitario en Atención al Trauma Grave (2015/16)</i>
Tutor	José Manuel Vergara Olivares
ISBN	978-84-7993-592-4
©	Emilia Arana Asensio
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2016



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

Manejo de la víctima traumática por medio acuático

Emilia Arana Asensio

2016



IV Curso de Experto en Atención al Trauma Grave (2015/16)
TUTOR: JOSÉ MANUEL VERGARA OLIVARES

1. Manejo de la víctima traumática por medio acuático

1.1	INTRODUCCIÓN	2
1.2	MATERIAL Y MÉTODOS:	2
1.3	EPIDEMIOLOGÍA:.....	2
1.4	DEFINICIONES ¹ :	3
1.5	FACTORES DE RIESGO:	4
1.6	FISIOPATOLOGÍA:	5
1.6.1	FISIOPATOLOGÍA POR ÓRGANOS Y APARATOS:	6
1.6.2	CONSIDERACIONES EN PEDIATRÍA:	9
1.7	SIGNOS Y SÍNTOMAS:.....	9
1.8	CADENA DE LA SUPERVIVENCIA EN EL AHOGAMIENTO:	12
1.8.1	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DEL AHOGAMIENTO:.....	12
1.8.2	RESCATE ACUÁTICO:.....	13
1.8.3	RESCATE ENTRENADO:.....	13
1.8.4	RESCATE EN EL AGUA:	13
1.8.5	RETIRADA DE LA VÍCTIMA DEL AGUA:.....	13
1.8.6	REANIMACIÓN INICIAL FUERA DEL AGUA. RCP BÁSICA:	14
1.8.7	RCP AVANZADA PREHOSPITALARIA:	15
1.8.8	MANEJO INTRAHOSPITALARIO:	17
1.9	FACTORES Y PREDICTORES PRONÓSTICOS:.....	19
1.10	CONCLUSIONES:.....	21
1.11	BIBLIOGRAFÍA:	22

1.1 INTRODUCCIÓN

El agua es un medio ampliamente utilizado por el ser humano como fuente de recursos para alimentación e higiene, así como con fines recreativos. Sin embargo, a pesar de sus innumerables beneficios, a veces también ocurren desgracias en su seno, siendo los ahogamientos causa frecuente de muerte accidental. En estas situaciones de riesgo, la rapidez y la adecuación en la actuación puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte¹. Por tanto, resulta de interés realizar una revisión sobre el tema y profundizar en su abordaje con las recomendaciones disponibles hasta el momento.

1.2 MATERIAL Y MÉTODOS:

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos científicos publicados en revistas biomédicas, entre los años 2009-2016. Las bases de datos consultadas fueron: DIALNET, SCIELO, Pubmed/Medline. Los descriptores empleados para la búsqueda fueron: Drowning, Near-Drowning, prevention, treatment AND resuscitation (ahogamiento, casi-ahogamiento, prevención, tratamiento y reanimación). Se incluyeron artículos a texto completo en inglés y español, con una selección de 15 artículos. Se han revisado las Guías para la reanimación cardiopulmonar y atención cardiovascular de emergencia de la American Heart Association publicadas en 2015.

1.3 EPIDEMIOLOGÍA:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que cada hora de cada día, más de 40 personas mueren ahogadas, lo que supone unas 372.000 muertes al año, lo que convierte al ahogamiento en un gran problema de salud pública; aun así, las cifras mencionadas subestiman las reales, pues los métodos empleados para clasificar los datos oficiales sobre ahogamientos, excluyen las muertes intencionadas (suicidio u homicidio), así como los resultantes de inundaciones catastróficas y de incidentes en transporte acuático.²

El ahogamiento, supone un 7% de todas las muertes relacionadas con traumatismos, siendo la tercera causa más importante de mortalidad por traumatismo no intencional. El 91% de éstos, se concentran en los países de ingresos medios y bajos; siendo las regiones del Pacífico Occidental y de Asia Sudoriental, las que recogen más de la mitad del total. España ocupa el 26º puesto entre 42 países de la UE con una mortalidad promedio de 1.5-1.6/100.000 habitantes/año.³

En un análisis sobre 60 países se concluyó que el ahogamiento es una prioridad para la Salud Pública en Europa Central, Europa del Este, Japón y EE.UU.³

1.4 DEFINICIONES¹:

- **Ahogamiento:** proceso de sufrir dificultades respiratorias por sumersión/inmersión en un medio líquido, con resultados que se clasifican en fallecimiento, morbilidad o no morbilidad.
- **Sumersión:** ocurre cuando el rostro está debajo del agua o cubierta por ésta.
- **Inmersión:** la cabeza se mantiene por fuera del agua, la mayoría de las veces, por llevar puesto un chaleco salvavidas. En muchas ocasiones la víctima se mantiene inmersa con la vía aérea permeable, y sufre hipotermia, aunque puede producirse aspiración de agua si la víctima queda inconsciente o el agua salpica sobre el rostro.

La diferencia entre la sumersión y la inmersión es importante para entender las diferencias en la epidemiología, fisiopatología, curso clínico y parámetros pronósticos entre los dos procesos de ahogamiento.

- **Ahogamiento no fatal:** si la víctima es rescatada, el proceso de ahogamiento se interrumpe.
- **Ahogamiento fatal:** si la persona muere en cualquier momento como resultado del ahogamiento.

Hay términos que están dejando de emplearse debido a que resultan inexactos o inducen a error, entre ellos:

- **“Ahogamiento seco”:** se produce un laringoespasma que impide la entrada de agua al interior del árbol bronquial, con una pérdida de conciencia secundaria a la apnea. También denominado “ahogamiento blanco” por el aspecto pálido de la víctima. Ocurre en el 10% de los ahogamientos. Sería el equivalente a un síncope con paro respiratorio.
- **“Ahogamiento húmedo”:** tras la fase inicial de laringoespasma, se produce aspiración de líquido a los pulmones, por activación de la inspiración por el estímulo de hipoxia e hipercapnia en el centro respiratorio. Correspondería fisiopatológicamente con un edema agudo de pulmón. Se denomina “ahogamiento azul” y ocurre en el 90% de los procesos de ahogamiento.
- **“Casi-ahogamiento”:** ahogamiento no fatal, con supervivencia, al menos 24 horas después de la asfixia secundaria a un episodio de sumersión accidental.
- **“Ahogamiento secundario o retardado”:** ahogamiento no fatal, recuperado inicialmente y seguido a las 6-24 horas tras la mejoría inicial de una insuficiencia respiratoria aguda grave, casi siempre por empeoramiento del edema pulmonar.

1.5 FACTORES DE RIESGO:

- **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 de edad, seguidos de la franja de edad de 5 a 9 años. En la Región del Pacífico Occidental de la OMS, los niños de entre 5 y 14 años mueren por ahogamiento más frecuentemente que por cualquier otra causa.

Datos recientes muestran que los padres infraestiman la edad a la que es seguro dejar a los niños sin vigilancia durante el baño y sobreestiman las habilidades de los niños para nadar.

- **Procedencia:** el ahogamiento es cuatro veces más frecuente en niños de minorías raciales o étnicas (hispanos, afroamericanos y otros) que los caucásicos. Entre los caucásicos es más frecuente el ahogamiento no fatal en piscina en todas las edades.
- **Sexo:** los varones, con un índice global de mortalidad que duplica el femenino, están especialmente expuestos al riesgo de ahogamiento. También tienen más posibilidades que las mujeres de ser hospitalizados por un episodio de ahogamiento no mortal. Los estudios indican que ello se debe a una mayor exposición al agua y a prácticas más arriesgadas, como los baños en solitario, a veces, tras haber consumido alcohol, o la navegación.
- **Acceso al agua:** las personas que se dedican a la pesca, ya sea industrial o de subsistencia, tanto más si utilizan botes pequeños, como ocurre en los países de ingresos bajos, están más expuestas al ahogamiento. Los niños que viven cerca de puntos o cursos de agua al aire libre (acequias, estanques, canales de irrigación, piscinas) corren especial peligro.
- **Inundaciones catastróficas:** los ahogamientos suponen el 75% de los fallecimientos que se producen a resultas de inundaciones catastróficas, fenómeno que ocurre cada vez más a menudo y cuya frecuencia, según cabe prever, irá en aumento. El riesgo de ahogamiento aumenta en caso de inundación sobre todo en los países de ingresos bajos y medios, donde las personas viven en zonas expuestas a las inundaciones y la capacidad para alertar, evacuar o proteger a la población en caso de inundación es escasa.
- **Viajes por medio acuático:** a menudo los trayectos cotidianos desde y hacia el lugar de trabajo, así como los viajes de migrantes o solicitantes de asilo, tienen lugar en embarcaciones sobrecargadas, poco seguras y carentes de material de seguridad o pilotadas por personas que no tienen la formación necesaria para navegar ni para reaccionar en caso de incidente. El personal que trabaja bajo los efectos del alcohol o de drogas representa un factor añadido de riesgo.

▪ **Otros factores de riesgo:**

- No saber nadar.
- No usar flotadores en piscinas privadas desprotegidas.
- Patología previa: traumatismos, epilepsia, accidente cerebrovascular, enfermedad coronaria, hipoglucemia aguda.
- Consumo de alcohol o drogas cerca o dentro del agua.
- Vigilancia inadecuada.
- Mala situación socioeconómica, pertenencia a minoría étnica, falta de educación superior, vivir en un medio rural.
- Turistas no familiarizados con los riesgos y las particularidades de aguas locales.

En el primer estudio multicéntrico llevado a cabo en España sobre la epidemiología y las circunstancias relacionadas con los ahogamientos por inmersión no intencional (AINI) en la edad pediátrica, en 21 Servicios de Urgencias Pediátricas (SUP), se observó que, aunque los AINI constituyen un motivo de consulta poco frecuente, su morbimortalidad es elevada. Se extrajeron varias conclusiones: los menores de 6 años constituyen un grupo de riesgo. El desconocimiento de técnicas de nado y la no utilización de sistemas de flotación, sobre todo en piscinas privadas de agua dulce y, por lo general, desprotegidas, aumentan la posibilidad de presentar un AINI y su morbilidad. Casi todos los fallecidos eran previamente sanos, no sabían nadar ni llevaban sistemas de flotación y casi la totalidad de sus cuidadores admitieron un fallo en la vigilancia. La mayoría de las víctimas llegaron a los servicios de urgencias en ambulancia medicalizada y, en segundo lugar, en vehículo particular. En países en vías de desarrollo, taxis y vehículos particulares desplazan del primer puesto al transporte sanitario especializado. La protección cervical adecuada y el tiempo transcurrido entre el AINI y la aplicación precoz de reanimación cardiopulmonar (RCP) por personal entrenado resultan cruciales para el pronóstico.⁴

1.6 FISIOPATOLOGÍA:

El ahogamiento comienza cuando la vía aérea de la víctima queda por debajo del nivel del agua y la persona contiene voluntariamente la respiración (en condiciones normales, no más de un minuto).

El ahogamiento ocurre sin aspiración en el 10% de los casos, al producirse un laringoespasmó que impide la progresión del agua por el árbol bronquial. En el 90% de las ocasiones, se produce aspiración. Sea cual sea el mecanismo, en todos los casos aparece hipoxemia, ya sea por apnea (en el caso del ahogamiento sin aspiración) o por alteraciones severas de la relación ventilación/perfusión (V/Q) en donde sí se aspira

líquido. En el 70% de las víctimas aparece acidosis metabólica, y también puede aparecer acidosis respiratoria con hipercapnia.

La secuencia de deterioro del ritmo cardíaco suele ser taquicardia seguida de bradicardia, actividad eléctrica sin pulso y finalmente, asistolia. El proceso completo de ahogamiento puede durar de segundos a pocos minutos, aunque en algunas circunstancias inusuales, como hipotermia o ahogamiento en agua helada, este proceso puede durar hasta una hora.

El volumen y composición del líquido aspirado determinarán la base fisiopatológica de la hipoxemia. Antes se creía que la fisiopatología del ahogamiento se debía a las alteraciones electrolíticas inducidas por la aspiración. La evidencia científica actual revela que la principal anomalía fisiopatológica es la hipoxemia por sí misma y que los trastornos hidroelectrolíticos son secundarios, pues se precisan al menos 22ml de agua/kg de peso corporal para que la alteración electrolítica fuera relevante, lo que ocurre en menos del 15% de los casos. Por tanto, el tipo de agua (salada o dulce) no resulta significativo, pues la cantidad de agua ingerida para provocar hemodilución con hiponatremia o hemoconcentración e hipernatremia respectivamente, generalmente conllevaría la muerte.⁵

1.6.1 FISIOPATOLOGÍA POR ÓRGANOS Y APARATOS:

A continuación se explica cómo a través de la hipoxia, hipercapnia e hipotermia se llega a un estado de fallo multiorgánico.

Hipotermia:

Se clasifica como leve (32-35°C), moderada (30-32°C) o severa (<30°C). La sumersión en agua helada puede llevar a una rápida hipotermia y proveer de una cierta protección contra la hipoxia, especialmente en niños pequeños. Sin embargo, en la mayoría de casos de ahogamiento, es improbable que se produzca una hipotermia adecuada antes de que se establezca la hipoxia.

Durante la hipotermia profunda, el cerebro tolera tiempos prolongados de anoxia sin lesiones. El cerebro tolera diez minutos de paro cardíaco a 30°C, 25 minutos a 25°C, 45 minutos a 20°C y una hora a 16°C. El mecanismo por el que la hipotermia ejerce este efecto protector radica en la disminución del metabolismo cerebral. En el 2002, en el Congreso Mundial sobre Ahogamiento en Amsterdam, se recomendó tratar con hipotermia de entre 32-34°C durante 12-24 horas a las víctimas de ahogamiento, mientras se monitorizaba la presencia de convulsiones y la glucosa sanguínea. En el 2005, la *American Heart Association* incorporó la hipotermia terapéutica para las pacientes en parada cardíaca. A pesar de que la duración y los grados óptimos continúan algo inciertos, se mantiene la recomendación.⁶

Lesión pulmonar:

La aspiración de líquido durante el ahogamiento, ya sea de agua dulce o salada, ocasiona una lesión pulmonar aguda de igual importancia. La aspiración de agua dulce produce eliminación de surfactante que conlleva la aparición de colapso alveolar y atelectasias. El líquido hipotónico produce además un efecto tóxico directo sobre los alvéolos y sobre las células endoteliales, produciéndose edema alveolar. Con el agua salada se produce edema debido a la generación de un gradiente osmótico a través de la membrana alveolar.

En ambos tipos de ahogamiento, el broncoespasmo ocurre como resultado de la introducción de líquido en la vía aérea. El enfisema se desarrolla debido a la ruptura de alveolos secundaria a las fluctuaciones de la presión de aire con la ventilación contra una glotis cerrada. La inhalación de toxinas incluyendo cloro, contaminantes y material orgánico contribuye también a la disfunción pulmonar.

La aspiración pulmonar lleva a alteraciones en la ventilación/perfusión, shunt, y pérdida de la *compliance* pulmonar. Clínicamente, todo esto se presenta con hipoxemia asociada al síndrome de distrés respiratorio secundario a daño pulmonar.

El riesgo de infección pulmonar como complicación es mayor si el agua está contaminada o hay aspiración de contenido gástrico. Los microorganismos presentes en el agua, incluyen una gran variedad de bacterias, hongos, algas y protozoos. Las bacterias *Gram negativas* incluyendo a las *Pseudomonas* y *Aeromonas* pueden producir una neumonía fulminante en el transcurso de horas desde el ahogamiento, mientras que las infecciones por hongos, tipo *Pseudallescheria boydii* puede llevar semanas a meses para dar clínica.

Cardiovascular:

La disfunción cardiovascular es secundaria a la hipoxia, a las alteraciones ácido-base, a la liberación de catecolaminas por estrés y a la hipotermia.

La inmersión en agua fría provoca la activación de dos reflejos: “el reflejo de buceo” (por la sumersión del rostro) y “el choque de frío” (por la activación de los receptores de frío cutáneos). La magnitud en la respuesta puede variar en función de distintos factores (temperatura del agua, ropa, adaptación).

El reflejo de buceo se relaciona con una disminución de la frecuencia cardíaca, así como vasoconstricción en los vasos no vitales y apnea en respuesta al estímulo del agua fría en la rama oftálmica del nervio trigémino (al contacto con el agua fría). El flujo sanguíneo se redistribuye al corazón y al cerebro resultando en un efecto protector. Esto es más marcado en los niños y su significado en adultos puede ser cuestionable.

En la respuesta al frío se produce una respuesta simpática mediada que se caracteriza por taquicardia, respiración jadeante (*gaspings*) con hiperventilación, vasoconstricción e hipertensión (Tipton, 1989).

Shattock and Tipton, lanzan la hipótesis de que ambas respuestas antagónicas y simultáneas, lo que denominan “*conflicto autonómico*” pueda explicar la aparición de arritmias y puede ser responsable, en algunos individuos vulnerables, de las muertes que se han atribuido erróneamente al ahogamiento o a la hipotermia.⁷

La hipoxia y la hipotermia desencadenan una liberación masiva de catecolaminas. Se produce una vasoconstricción intensa por lo que resultará difícil detectar los pulsos periféricos. Todos estos fenómenos (niveles altos de catecolaminas, alteración ácido-base, hipotermia) van a provocar trastornos del ritmo, fallo cardíaco y finalmente parada.

Sistema nervioso central:

El daño neurológico que tiene lugar en el ahogamiento es debido a la hipoxia. Ésta conduce a edema cerebral y muerte celular. Los factores determinantes del grado de afectación son: temperatura del agua, tiempo de sumersión, presencia del “reflejo de buceo” y la coexistencia de enfermedad cardiovascular o neurológica.

Electrolitos, alteraciones en la sangre:

La existencia de cambios electrolíticos importantes secundarios a la aspiración de fluidos es rara. Una excepción es el ahogamiento que ocurre en aguas extremadamente ricas en electrolitos. En el Mar Muerto sí se han documentado casos de hipercalcemias e hipermagnesemias con riesgo para la vida.

En las víctimas de ahogamiento, es frecuente ver acidosis grave que puede revertirse con la administración de oxígeno.

El 80% de los pacientes con asfixia por ahogamiento también desarrollan coagulación intravascular diseminada en las siguientes 24 horas (una prevalencia 13 veces superior si se compara con pacientes en parada cardíaca por otros motivos). Se ha visto que la hipoxia induce liberación del activador del plasminógeno tisular y que estos pacientes tienen un alargamiento del tiempo de tromboplastina parcial activada hasta 3 veces mayor. Los antifibrinolíticos y la heparinas revierten parcialmente estos patrones de coagulación anómalos.⁸

Renal:

En el fracaso renal agudo pueden estar implicadas la mioglobinuria (secundaria a la rabdomiolisis que se da en el esfuerzo de lucha que hace el accidentado), la acidosis láctica, la hipoxemia y la hipoperfusión.

La hipovolemia agrava la isquemia renal severa que provocaría, en principio, un fallo prerrenal que, si se mantiene evoluciona a una necrosis tubular aguda con fracaso renal permanente.

1.6.2 CONSIDERACIONES EN PEDIATRÍA:

Las consideraciones que han de tenerse en cuenta en los niños vienen determinadas por el momento del desarrollo en que se encuentren. De los datos más debatidos ha sido el del reflejo de buceo que ocurre rápidamente en casi el 100% de los niños menores de 6 meses, y persiste en el 10-15% de los niños mayores y adolescentes. Esta respuesta, que comienza inmediatamente después de la sumersión, previene la aspiración de agua, favorece la redistribución de oxígeno al corazón y al cerebro, enlentece el consumo de oxígeno por el corazón e inicia un estado hipometabólico. Dicho reflejo de buceo intacto está asociado a mejor pronóstico y se acentúa cuando ocurre en aguas heladas.

En los niños, la relación relativamente grande cabeza-cuerpo permite un enfriamiento cerebral más rápido. Los bebés con la fontanela abierta, tienen menos riesgo de sufrir hipertensión intracraneal. Los pulmones son relativamente más pequeños con una mayor resistencia en las vías respiratorias y menores reservas de surfactante. La capacidad residual funcional es baja, teniendo mayor riesgo de presentar atelectasias si no se usa una presión positiva al final de la espiración (PEEP). Tener el diafragma más plano y menor tono del esfínter esofágico, predispone a una mayor facilidad para que se produzca distensión del estómago con líquido y aire.

Generalmente los niños van a tener corazones sanos que toleran mejor los efectos de las catecolaminas.

Aunque se señalan características propias del ahogamiento en la infancia, no existen un enfoque dirigido a objetivos en pediatría que difieran sistemáticamente de los adoptados para adultos.⁹

1.7 SIGNOS Y SÍNTOMAS:

Los signos y síntomas que produce la asfixia por ahogamiento depende de muchos factores como la cantidad y el tipo de agua aspirada y la rapidez y eficacia del tratamiento administrado, aunque existen unos signos comunes que habrá que examinar en caso de ahogamiento no fatal, predominando las alteraciones respiratorias y neurológicas.

- Ruidos respiratorios: ronquido (hipofaringe), estridor (laringe), sibilancia (bronquios), gorgoteo (cuerpo extraño).
- Tos.
- Tiraje supraclavicular e intercostal.
- Pulso normal o disminuido.
- Posible inconsciencia.

Alteración respiratoria:

En casos leves se presenta con tos y ligera taquipnea, en los graves, se produce una insuficiencia respiratoria progresiva y disminución de la distensibilidad pulmonar con aparición de edema pulmonar no cardiogénico y síndrome de distress respiratorio del adulto (SDRA), en las primeras 48-72 horas.

Otras complicaciones pulmonares que pueden encontrarse son:

- Atelectasias regionales, por la aspiración de materias sólidas.
- Neumonías secundarias.
- Abscesos pulmonares.
- Neumotórax o neumomediastino producidos durante la reanimación o por la ventilación mecánica.

Alteración neurológica:

Las manifestaciones neurológicas iniciales comprenden las convulsiones, en especial durante los intentos de reanimación y la alteración del estado mental que incluye la agitación, obnubilación o el coma. Debido a que en las víctimas de ahogamiento el grado de hipoxia cerebral es la variable más importante en el tratamiento y evolución del paciente, se ha sugerido una clasificación de los pacientes según el nivel de conciencia.

La clasificación neurológicas postinmersión, que tiene relevancia en el pronóstico, se realiza para la evaluación del accidentado a su llegada a un centro sanitario. Se clasifican en tres categorías (A, B, C), teniendo la categoría C, tres subcategorías (C₁, C₂, C₃).

- Categoría A: (del inglés “*awake*”, despierto): incluye a los pacientes que están plenamente conscientes a su llegada al hospital, con un Glasgow de 15 puntos.
- Categoría B (del inglés “*blunted*”, aturdido): pacientes obnubilados, pero pueden ser despertados con relativa facilidad, localizan el dolor y presentan respiración normal. Glasgow entre 10-13 puntos.
- Categoría C (del inglés “*comatose*”, en coma): pacientes que están en coma a su llegada al hospital. No despiertan ante estímulos dolorosos, con respuesta anormal a los mismos y con alteraciones de la ventilación. Presentan un Glasgow inferior a 6 puntos. Dentro de esta categoría se diferencian:
 - o C₁: respuesta de decorticación
 - o C₂: respuesta de descerebración.
 - o C₃: sin respuesta.

La posibilidad de un hematoma subdural secundario a un traumatismo craneoencefálico o lesión medular traumática deberá ser descartada con prontitud. La situación neurológica no suele continuar empeorando después de que la víctima ingresa

en el hospital a menos que exista deterioro previo de la función pulmonar. Entre un 5 y un 20% tendrán secuelas permanentes, muchas de las cuales resultarán en última instancia, mortales.

Alteraciones cardiocirculatorias:

Las víctimas de un ahogamiento no fatal precisan con frecuencia reanimación cardiopulmonar. La mayoría, presentan pocos problemas cardiovasculares adicionales si reciben una reanimación de calidad.

Son frecuentes las arritmias supraventriculares, que se resuelven al tratar la acidosis y la hipoxia. La insuficiencia cardíaca secundaria a las lesiones isquémicas del miocardio o a la expansión aguda del volumen sanguíneo son poco frecuentes.

El edema pulmonar y el bajo gasto se deben generalmente a las lesiones pulmonares producidas por la aspiración de agua con extravasación de líquidos al pulmón, dando lugar a hipovolemia. Aparecerán alteraciones como alargamiento del PR, ensanchamiento del QRS, descensos del ST y elevación del punto J.

Alteraciones renales:

La aparición de insuficiencia renal aguda es rara. Como se ha visto, puede aparecer a consecuencia de la hipotensión y la hipoxia que originan necrosis tubular aguda, como de la rabdomiolisis por destrucción muscular (secundaria tanto al esfuerzo físico como a la hipoxia tisular).

Otras alteraciones:

- Fiebre: $>38^{\circ}\text{C}$ en las primeras 24 horas.
- Vómitos: comunes durante y después de la reanimación.
- Coagulación intravascular diseminada: se libera el factor tisular del parénquima pulmonar y el activador del plasminógeno del endotelio pulmonar, poniendo en marcha los sistemas de fibrinólisis y coagulación extrínseca.

El tratamiento y estabilización de los pacientes por ahogamiento puede parecer complejo, en base a la fisiopatología, múltiples alteraciones y factores condicionantes, pero una manera fácil y fiable de abordarlos es a través de la Clasificación de Simckoc⁵, que establece cuatro categorías:

- Grupo I: pacientes que aparentemente no han sufrido aspiración.
- Grupo II: pacientes que han sufrido aspiración, pero que aparentemente presentan adecuada ventilación.
- Grupo III: pacientes con aspiración y ventilación inadecuada.
- Grupo IV: pacientes reanimados con parada cardiorrespiratoria.

El personal sanitario, independientemente de si se trata de servicios extrahospitalarios o servicios de urgencias hospitalarios, puede abordar de forma inicial con seguridad a estos pacientes según las recomendaciones que se darán a continuación, basadas en las Guías Europeas de Reanimación Cardiopulmonar publicadas en 2015, y en los recomendaciones más recientes publicadas según la revisión realizada.

1.8 CADENA DE LA SUPERVIVENCIA EN EL AHOGAMIENTO:

La supervivencia en los casos de ahogamiento depende del manejo de la llamada “cadena de supervivencia”, que comienza fuera del hospital, continuando durante el ingreso con los cuidados post-resucitación.

La cadena de la supervivencia en el ahogamiento describe 5 eslabones críticos. Los dos primeros, hablan sobre la prevención en el ahogamiento y el reconocimiento de la situación de peligro. En este trabajo, se profundizará sobre todo en el resto de elementos: extracción del agua, manejo inicial y cuidados postresucitación.

1.8.1 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DEL AHOGAMIENTO:

Cada ahogamiento fatal deja en evidencia el fracaso de la intervención más efectiva, la prevención. A continuación se incluye una tabla que resume los mensajes sobre seguridad basados en la opinión de expertos. Se estima que hasta el 85% de los casos de ahogamiento podría ser prevenido con una correcta supervisión, instrucción en natación, tecnología, regulación y educación a la población.⁸

Mantenerse a salvo

- Aprenda a nadar y desarrolle habilidades para la supervivencia en el agua
- Nade siempre acompañado
- Obedezca todas las señales de seguridad y las banderas de advertencia
- Nunca se introduzca en el agua si ha consumido alcohol
- Evite el uso de flotadores, sepa cuándo y debe usar un chaleco salvavidas
- Nade en áreas con socorristas
- Conozca las condiciones meteorológicas y del agua antes de introducirse en ella
- No sobreestime sus capacidades para nadar
- Sepa a cuánta distancia debe mantenerse de las corrientes de agua, pues están implicadas en más del 85% de los casos de ahogamiento en playas

Mantener a otros a salvo

- Ayude y anime a otros, especialmente a niños a aprender a nadar y a desarrollar habilidades para mantenerse seguro en el agua
- Nade en áreas con socorristas
- Establezca reglas para un baño seguro
- Siempre preste atención continua a los niños que esté supervisando que estén dentro o cerca del agua
- Conozca cuándo y cómo usar un chaleco salvavidas, especialmente para niños y nadadores poco cualificados
- Aprenda primeros auxilios y reanimación cardiopulmonar

- Aprenda medidas seguras para ayudar a otras personas sin poner en peligro su vida
- Obedezca todas las señales de seguridad y las banderas de advertencia
- Utilice vallas de seguridad en todo el perímetro de la piscina y asegúrese de que tienen un sistema de cierre con seguridad
- Señalice la zona de poca profundidad de la piscina

1.8.2 RESCATE ACUÁTICO:

La respuesta del espectador juega un papel crucial en la atención inicial en el rescate y la reanimación. Lo prioritario en una situación de ahogamiento, es que los posibles rescatadores no pongan en riesgo su vida. Se ha visto que los lugares que más peligro entrañan son aquellas aguas en las que se practica surf y en las que existen corrientes. Hay medidas seguras que resultan útiles sin introducirse en el agua como: hablarle a la víctima, lanzarle un objeto que sirva de ayuda (flotador o cuerda, por ejemplo), si la víctima está cerca de la tierra.

En caso de tener que entrar en el agua, es más seguro que lo hagan dos rescatadores en lugar de uno. El rescatador debería evitar lanzarse de cabeza al agua, porque podría perder el contacto visual con la víctima, así como podría sufrir riesgo de lesión medular en caso de nivel de que haya escasa profundidad.

1.8.3 RESCATE ENTRENADO:

Los rescatadores entrenados suelen ser profesionales que trabajan en grupo con equipamiento especializado para la búsqueda y rescate de víctimas. Suelen valorar factores pronósticos para orientar la probabilidad de supervivencia. En las áreas donde hay socorristas, menos del 6% de las personas rescatadas precisan atención médica posterior y sólo un 0.5% necesita RCP.¹⁰

1.8.4 RESCATE EN EL AGUA:

En caso de que la víctima responda, debe ser llevada tan rápido como sea posible a tierra firme para iniciar los cuidados que precise. En caso de que la persona se encuentre inconsciente y no responda, los individuos entrenados deberían iniciar RCP solo con ventilaciones en el agua, especialmente si disponen de una superficie que sirva de soporte para flotación. En la mayoría de las ocasiones, si la inconsciencia se debe a fallo respiratorio, suelen responder con estas maniobras.

Si no responden, a las ventilaciones, el rescatador deberá asumir, que se encuentra ante una parada cardíaca y deberá llevar a la víctima a tierra firme tan rápido como le sea posible, sin necesidad de buscar pulsos.

1.8.5 RETIRADA DE LA VÍCTIMA DEL AGUA:

Se debe retirar a la víctima del agua a la mayor brevedad. Las probabilidades de lesión espinal son bajas (menos de 0.5%)⁷, por lo que las medidas de precaución para evitar lesión espinal resultan innecesarias a menos que el accidente sea de alto riesgo (haya ocurrido buceando en aguas poco profundas, haciendo surf o esquí acuático, o

existan signos de lesión severa tras lanzarse por un tobogán/trampolín). La extracción se hará procurando evitar movimientos de flexo-extensión del cuello, manteniendo a la persona rescatada en posición horizontal durante y después de la salida del agua, procurando que la vía aérea esté permeable.¹

1.8.6 REANIMACIÓN INICIAL FUERA DEL AGUA. RCP BÁSICA:

En los casos de ahogamiento, como indican las guías de RCP Europeas de 2015, deben seguirse los mismos pasos que en cualquier RCP básica, con algunas peculiaridades, que remarcan la vital importancia de iniciar una rápida ventilación para intentar contrarrestar la hipoxia.

Hay que tener en cuenta, que en los casos de ahogamiento no fatal es frecuente ver patrones de respiración anormal (*gasping*) que no han de confundirse con una respiración normal, retrasando el inicio de la RCP.

La parada cardíaca en el ahogamiento se debe fundamentalmente a la hipoxia por lo que la secuencia a seguir sería ABC (*air, breathing, circulation*), iniciándose con apertura de la vía aérea y 5 respiraciones seguidas de 30 compresiones, y continuar posteriormente con la secuencia 30:2. En definitiva, la secuencia de reanimación sería la siguiente:

1. ¿No responde y no respira normalmente?
2. Gritar para pedir ayuda y llamar a los servicios de emergencias
3. Abrir vía aérea
4. Dar 5 respiraciones/ventilaciones (suplementadas con oxígeno, si es posible)
5. ¿No hay signos vitales?
6. Iniciar masaje cardíaco con la secuencia de: 30 compresiones, seguidas de 2 ventilaciones.

La insuflación de aire debería hacerse en un segundo mientras se observa cómo se eleva el tórax, aunque es posible que lleve más tiempo de lo habitual debido a la reducida distensibilidad pulmonar y a la elevada resistencia de las vías aéreas. Es por este motivo, que es más fácil la entrada de aire al estómago, facilitando que se produzca regurgitación. Parece que la presión en el cartílago cricoides aplicada por personal entrenado podría reducir la entrada de aire en el estómago¹.

En cuanto a las compresiones torácicas tener en cuenta, como se ha dicho antes, que si la víctima no ha respondido a las 5 ventilaciones iniciales, es porque probablemente se encuentra en parada cardíaca, por lo que habría que iniciar el masaje torácico.

Si es posible, el rescatador que ha realizado la extracción del agua debería ser relevado por otro para la realización de las compresiones, para evitar la fatiga.

En las víctimas de ahogamiento, la secuencia de reanimación basada únicamente en las compresiones torácicas no estaría recomendada.¹⁰

La complicación más frecuente durante la reanimación es la regurgitación de contenido gástrico. Ocurre en el 65% de las personas que requieren reanimación sólo con ventilaciones y en el 85% de las que precisan RCP. La presencia de vómito en las vías aéreas conlleva riesgo de aspiración y deterioro de la oxigenación. Sin embargo, deben evitarse los esfuerzos para extraer el líquido de la vía aérea (mediante compresiones abdominales o colocando la cabeza de la persona hacia abajo, porque estas maniobras retrasan el inicio de la ventilación y aumentan el riesgo de vómito, suponiendo un incremento de la mortalidad.

1.8.7 RCP AVANZADA PREHOSPITALARIA:

Inicialmente una persona con daño pulmonar puede ser capaz de mantener la oxigenación adecuada mediante frecuencia respiratoria anormalmente alta, con un aporte de oxígeno con mascarilla reservorio a unos 10-15 litros por minuto. En aquellos pacientes que no respondan a estas maniobras iniciales, tengan un nivel de conciencia reducido o están en fallo cardíaco, habría que realizar una intubación precoz. Es necesario realizar una correcta preoxigenación antes de intentar la intubación. En caso de que haya líquido en la vía aérea, sería necesario realizar succiones para posibilitar una buena visión de la laringe. Una vez comprobada la correcta localización del tubo endotraqueal, hay que administrar oxígeno para mantener la saturación entre 94-98%. La pulsioximetría puede dar lecturas no reales en los pacientes que han sufrido ahogamiento, por lo que sería necesario confirmar la correcta oxigenación mediante gasometría una vez sea posible, y monitorizar mediante capnografía. Sería conveniente descomprimir la presión en el estómago mediante una sonda gástrica.

La vía venosa periférica es la vía preferida para la administración de fármacos, considerándose la vía intraósea como la alternativa. La vía endotraqueal no está recomendada. En caso de no corregirse la hipotensión con la administración de oxígeno, sería necesario infundir cristaloides independientemente de que el ahogamiento haya sido en agua salada o dulce.¹⁰

El ritmo cardíaco que suele estar presente tras el rescate de una persona ahogada suele ser asistolia o actividad eléctrica sin pulso. La aparición de fibrilación ventricular es rara aunque, ocurre sobre todo en casos de historia de patología de las arterias coronarias, si ha habido uso de adrenalina o noradrenalina (que incrementa la irritabilidad miocárdica) o en presencia de hipotermia severa.¹⁰

Si durante la RCP, las ventilaciones y las compresiones torácicas resultaran inefectivas, habría que considerar la administración de adrenalina (1 mg). Como los mecanismos de parada cardíaca, en el caso del ahogamiento, son generalmente secundarios a la hipoxia y a la hipotermia, se puede considerar dosis subsiguientes mayores, aunque controvertido, si las dosis iniciales son ineficaces⁹. La posibilidad de disponer de un desfibrilador externo automático en las zonas con actividad acuática en relación al ahogamiento, no está totalmente clara, puesto que el ritmo predominante en estos procesos es la asistolia. Aunque, por supuesto, las paradas cardíacas en las zonas

recreativas acuáticas pueden ocurrir por otros motivos, donde el uso del desfibrilador es vital para salvar vidas.

A continuación se expone una tabla donde se resumen las recomendaciones sobre cuándo y durante cuánto tiempo deben mantenerse las maniobras de RCP en el ahogamiento.¹

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR	RECOMENDACIONES
Cuándo iniciarla	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar ventilaciones cuando se observe un patrón respiratorio de distrés o anómalo, o ante parada respiratoria, con el objetivo de evitar el paro cardíaco. - Iniciar RCP en personas que han estado sumergidas durante menos de 60 minutos y que no presenten signos evidentes de muerte (<i>rigor mortis</i>, descomposición o livideces).
Cuándo detenerla	<ul style="list-style-type: none"> - Continuar RCP hasta que los signos vitales reaparezcan, el/los rescatadores se encuentren exhaustos o un equipo de reanimadores expertos tomen el relevo. - Continuar los cuidados de RCP avanzada hasta que el paciente haya sido recalentado (si estaba hipotérmico) y la asistolia se haya mantenido durante más de 20 minutos.

Decidir en qué momento se detiene la reanimación de una víctima de ahogamiento puede ser extremadamente difícil. Ningún factor único puede predecir con certeza la supervivencia y con frecuencia se cometen errores. Se recomienda continuar la reanimación a menos que exista clara evidencia de que los esfuerzos van a ser inútiles o la evacuación a un centro médico no va a ser posible. Se han documentado casos de víctimas sin secuelas neurológicas, que estuvieron sumergidas durante más de 25 minutos, aunque estos casos ocurrieron prácticamente en su totalidad en niños sumergidos en agua helada. Un estudio retrospectivo sobre 160 niños que sufrieron ahogamiento en Holanda, concluyó que el pronóstico era realmente malo si se empleaban más de 30 minutos de RCP avanzada para conseguir el restablecimiento de la circulación, aunque existiera hipotermia.^{1,11}

1.8.8 MANEJO INTRAHOSPITALARIO:

Una vez que la vía aérea esté asegurada, se haya mejorado la oxigenación, restablecido la circulación y colocado una sonda gástrica, debe restituirse la temperatura corporal. Se ha de realizar una radiografía de tórax y analítica con gasometría arterial.

Sabemos que la acidosis está presente en la mayoría de los pacientes y se corrige en gran parte con el esfuerzo espontáneo del paciente para aumentar la frecuencia respiratoria por minuto o con un pico mayor de presión inspiratoria en el ventilador mecánico. El uso de bicarbonato de forma rutinaria no se recomienda.

Si la persona continúa sin respuesta y no se objetiva el motivo, deberá realizarse un estudio toxicológico así como una TAC de cabeza y cuello. La medición de los electrolitos, nitrógeno ureico en sangre, creatinina y el hematocrito pueden ser de ayuda. Las alteraciones electrolíticas no suelen ser frecuentes y raramente se precisa corregirlas.

Se recomienda observación hospitalaria durante al menos 6-8 horas para aquellos pacientes que hayan normalizado el oxígeno sin necesidad de ventilación invasiva. Sin embargo, aquellos pacientes cuyo estado no se restablezca en las primeras horas deberán permanecer en observación. Ingresarán en una Unidad de Cuidados Intensivos, aquellos pacientes que hayan requerido intubación y ventilación mecánica.

Tratamiento en la UCI:

- Aparato respiratorio:

En la UCI, el tratamiento actual de las personas que han sido rescatadas del ahogamiento se asemeja al de los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda, aunque la recuperación en las personas que han sufrido ahogamiento suele ser más rápida.

Generalmente se recomienda no retirar la ventilación mecánica en las primeras 24 horas, aunque se produzca aparentemente la normalización gasométrica. La lesión pulmonar puede no estar resuelta completamente y que reaparezca el edema pulmonar, precisando nuevamente reintubación, lo que incrementa la estancia hospitalaria y genera más morbilidad. No hay evidencia que recomiende el uso de glucocorticoides⁹.

Las neumonías pueden pasar desapercibidas inicialmente por la pronta aparición radiográfica de agua en los pulmones. En una serie de casos de hospitalización, se vio que solo el 12% de los pacientes rescatados de ahogamiento habían presentado neumonía y precisado antibióticos. El uso profiláctico de antibióticos tiende a seleccionar microorganismos más agresivos

y resistentes, por lo que estaría más indicado realizar una monitorización de la temperatura del paciente, valorar leucocitosis en el aspirado traqueal y realizando cultivos seriados diarios de esputo. La broncoscopia podría estar indicada para monitorizar a pacientes seleccionados para infección pulmonar y en raras ocasiones, se utiliza para la limpieza terapéutica de tapones de moco o material sólido.

La neumonía se asocia generalmente a la aspiración de agua contaminada, flora endógena o contenido gástrico. La aspiración de agua de piscina raramente provoca neumonía. El riesgo de neumonía se incrementa con una ventilación mecánica prolongada y puede ser detectada al tercer o cuarto día de hospitalización, cuando el edema pulmonar se resuelve. A menudo se relaciona con patógenos nosocomiales. Una vez hecho el diagnóstico, se recomienda administrar inicialmente una terapia antibiótica de amplio espectro, que cubra gram negativos y gram positivos y sustituir después por una específica basada en los cultivos y antibiogramas. Se deben considerar también las infecciones por hongos y microorganismos anaerobios, pero puede esperarse al resultado del cultivo para iniciar el tratamiento adecuado.

- Sistema circulatorio:

En la mayoría de pacientes que han sufrido ahogamiento, la circulación se restablece tras la correcta oxigenación, infusión de cristaloides y recuperación de la temperatura corporal normal.

No hay evidencias que recomienden una terapia diferenciada en función de si el accidente ha ocurrido en agua salada o dulce. En caso de que la administración de líquidos no sea suficiente para la reposición de la volemia normal, realizar un ecocardiograma puede dar información adicional para el uso de inotrópicos, vasopresores o ambos.

- Sistema nervioso:

La instauración de secuelas neurológicas permanentes es lo más preocupante tras un rescate acuático. De acuerdo con las recomendaciones actuales,^{1,9,10} aquellas personas rescatadas de un ahogamiento que hayan presentado un estado comatoso o deterioro cognitivo deberían permanecer en observación en UCI. Los objetivos serían conseguir unos valores normales de: glucemia, presión parcial de oxígeno y presión parcial de dióxido de carbono, evitando cualquier circunstancia que incremente el metabolismo cerebral.

No hay estudios de evidencia de alto nivel sobre la hipotermia terapéutica en el ahogamiento, aunque los estudios disponibles han documentado buen pronóstico con el uso de hipotermia inducida tras la reanimación. Lo ideal sería, en primer lugar, evitar la hipertermia en pacientes comatosos. En caso de que aparezca, habría que tratarla precozmente. En segundo lugar, mantener un

objetivo de temperatura central de entre 32-34°C durante 12-72 horas. El enfriamiento debería iniciarse tan rápido como sea posible, y el re-calentamiento debe ser lento, a un ritmo no superior a 0.5°C/h.^{9,10}

La paradoja en la reanimación después del ahogamiento es que la persona con hipotermia necesita ser recalentado inicialmente para conseguir una resucitación efectiva, pero se beneficia de una hipotermia inducida tras ésta.

1.9 FACTORES Y PREDICTORES PRONÓSTICOS:

El pronóstico exacto de un paciente ahogado no puede predecirse desde la llegada al hospital o con los primeros resultados de la exploración y de las pruebas complementarias. La presencia de actividad motora y reactividad pupilar a la llegada a los servicios de urgencias podría discriminar entre futuros supervivientes o aquellos con pronóstico fatal, pero no discrimina entre las posibles secuelas que puedan quedar en supervivientes.

Aunque el resultado del electroencefalograma (EEG) puede brindar información para vislumbrar el pronóstico; la reacción al sonido y a los estímulos dolorosos constituyen elementos más importantes a tener en cuenta. La realización de pruebas de imagen también añade información valiosa, siendo la resonancia magnética (RM) de mayor interés que la tomografía computarizada (TAC).

Al hablar de pronóstico, es necesario resaltar que son de vital importancia, sobre todo, las secuelas neurológicas relacionadas con la hipoxia. Las áreas más susceptibles a la isquemia son el hipocampo, la corteza insular y los ganglios basales. Aunque pueden verse otras áreas afectadas en caso de hipoxia severa.¹²

Según la bibliografía consultada, los predictores que han de tenerse en cuenta para establecer el pronóstico de supervivencia son:

- La duración de la sumersión: se ha visto que aquellas que duran más de 5-10 minutos están relacionadas con mayor riesgo de muerte o de lesión neurológica severa.
 - o 0-5 minutos: 10%
 - o 6-10 minutos: 56%
 - o 11-25 minutos: 88%
 - o >25 minutos: próximo al 100%
- La necesidad de soporte vital avanzado en el lugar del accidente.
- La duración de la reanimación cardiopulmonar.
- El restablecimiento espontáneo de la respiración y la circulación. Se ha visto que el pronóstico es peor en caso de parada cardiorrespiratoria que parada respiratoria solamente.¹³

A modo de síntesis, se concluye que el inicio de las maniobras de RCP más allá de 3 minutos, una inmersión superior a 10 minutos, la acidosis, la hipotermia y la hiponatremia al llegar a los servicios de urgencias fueron las circunstancias relacionadas con peor pronóstico y/o mortalidad.

1.10 CONCLUSIONES:

El ahogamiento es una causa frecuente de muerte accidental, sobre todo en la edad pediátrica. La prevención continua siendo la medida más importante, considerándose la vigilancia adecuada como el *gold estándar* en prevención de un AINI (ahogamiento por inmersión no intencional). En caso de que no pueda ser evitado, lo prioritario es optimizar el rescate y las medidas de reanimación y cuidados posteriores.

Aunque el rescate pueda ser complicado y conllevar una demora en la recepción de cuidados médicos, hay que tener en cuenta, que las personas que suelen estar implicadas en estos accidentes suelen ser jóvenes, por tanto la probabilidad de una reanimación exitosa suele ser mayor.

Los factores asociados con un peor pronóstico son: inicio de las maniobras de RCP más allá de 3 minutos, una inmersión superior a 10 minutos, la acidosis, la hipotermia y la hiponatremia al llegar a los servicios de urgencias.

En cuanto a las medidas terapéuticas: en personas sin signos vitales aparentes, comenzar RCP con la secuencia ABC (*air, breathing, circulation*) con 5 ventilaciones iniciales y continuar con el ritmo 30 compresiones: 2 ventilaciones. Evitar hipoxemia e hiperoxemia. Monitorizar tensión arterial, saturación de oxígeno, glucemia, capnografía y temperatura en atención prehospitalaria. Durante el ingreso en UCI, será necesario conseguir una adecuada oxigenación y ventilación para mejorar el pronóstico cerebral. La temperatura debe mantenerse a unos 32-34°C durante 12-72 horas. La hipotermia terapéutica debería inducirse tan rápido como sea posible y el recalentamiento debería ser lento a un ritmo no mayor a 0.5°C/h.

Recordar que el soporte vital básico en la escena del accidente representa el mayor impacto en los resultados y la formación de padres y/o supervisores en materia de prevención y primeros auxilios puede evitar un AINI.⁴

1.11 BIBLIOGRAFÍA:

1. Monsieurs KG; Nolanc JP; Bossaert LL, Greiff R, Maconochie IK, Nikolaoui NI et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. [Internet]. 2015; 95 (1-80). Disponible en: <http://www.cercp.org/guias-y-documentos/guias/guias-2015>
2. Ahogamientos. OMS. [Internet]. [Actualizado en Septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs347/es/>
3. Ching-Yih L, Yi-Fong W, Tsung-Hsueh L, Ichiro K. Unintentional drowning mortality, by age and body of water: an analysis of 60 countries. Inj Prev 2015; 21:e43-e50. [Internet]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24944343>
4. Panzino F, Quintilla JM, Luaces C, Pou J. Ahogamiento por inmersión no intencional. Análisis de las circunstancias y perfil epidemiológico de las víctimas atendidas en 21 servicios de urgencias españoles. An Pediatr (Barc). 2013; 78(3): 178-184. [Internet]. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org>
5. Rodríguez García A, Gómez García AM. Manejo inicial del casi ahogamiento e hipotermia por inmersión. Ene. [Internet]. 2014. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2014001100003&Ing=es.
6. Batra RK, Paddle JJ. Therapeutic hypothermia in drowning induced hypoxic brain injury: a case report. Cases Journal. [Internet]. 2009. Disponible en: <http://casesjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-1626-2-9103>
7. Shattock MJ, Tipton MJ. "Autonomic conflict": a different way to die during cold water immersion? J Physio 590.14 (2012) pp 3219-3220. [Internet]. 2012. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22547634>
8. Schwameis M, Schober A, Schörgenhofer C, Reinhard Sperr W, Schöch H, Janata-Schawatzek K et al. Asphyxia by Drowning Induces Massive Bleeding Due To Hyperfibrinolytic Disseminated Intravascular Coagulation. Crit Care Med [Internet]. 2015. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26327200>
9. Topjian A, Berg R, Bierens J, Branche C, Clark R, Friberg H et al. Brain Resuscitation in the Drowning Victim. Neurocrit Care [Internet]. 2012 17 (3): 441-467. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22956050>
10. Szpilman David MD, Joost JLM, Bierens MD, Ph.D., Anthony J. Handley, MD, Orłowski MD. Drowning. N Engl J Med [Internet]. 2012; 366:2102-10. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1013317#t=article>
11. Kiebbom JK, Verkade HJ, Burgerhof JG, Bierens JJ, van Rhee PF, Keyber MC et al. Outcome after resuscitation beyond 30 minutes in drowned children with cardiac arrest and hypothermia: Dutch nationwide retrospective cohort study. BMJ. [Internet]. 2015. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/350/bmj.h418>

12. Suominen PK, Vähätalo R. Neurologic long term outcome after drowning in children. Resuscitation and Emergency Medicine. [Internet]. 2012. Disponible en: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-20-55>
13. Mtaweh H, Kochanek P, Carcillo J, Bell MJ, Fink E. Patterns of Multiorgan Dysfunction after Pediatric Drowning. Resuscitation. [Internet]. 2015. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25703785>
14. Rudolph SS, Barnung S. Survival after Drowning with Cardiac arrest and Mild Hypothermia. ISRN Cardiology. [Internet]. 2011. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3262507/>
15. Carter E, Sinclair R. Drowning. Contin Educ anaesth Crit Care Pain (2011) (6): 210-213. [Internet]. 2011. Disponible en: <http://ceaccp.oxfordjournals.org/content/11/6/210.full>