

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/355663817>

Oxígeno suplementario de emergencia en el ahogamiento: ¿Es posible y segura su utilización por parte de los Guardavidas? Declaración de posición de la Sociedad Argentina de Medicin...

Preprint · October 2021

DOI: 10.13140/RG.2.2.25835.87846

CITATIONS

0

READS

4,441

2 authors:



Leonardo Manino

EPSA ARG. ILS Medical Committee . IDRA. Civil Defense Rosario ARG

18 PUBLICATIONS 21 CITATIONS

SEE PROFILE



Diego Augusto Pizzini

Emerteam

5 PUBLICATIONS 26 CITATIONS

SEE PROFILE

Oxígeno suplementario de emergencia en el ahogamiento.

¿Es posible y segura su utilización por parte de los Guardavidas?

Declaración de posición de la Sociedad Argentina de Medicina Pre-hospitalaria. SAMPRE Comité de Reanimación

Autores: Leonardo Manino¹, Diego Pizzini²

- 1- **Miembro SAMPRE. Máster en Gestión de Emergencias y Protección Civil. Tec. Sup. En Emergencia Médica. Guardavidas.**
- 2- **Presidente Comité de Reanimación SAMPRE. Téc. Universitario en Protección Civil y Emergencias. Guardavidas.**

Introducción

El ahogamiento es un hecho prevenible y lamentable en el cual las víctimas en su proceso sufren los efectos devastadores de la hipoxia. El uso de oxígeno de emergencia en la atención pre-hospitalaria de la víctima de ahogamiento tiene como objetivo tratar o prevenir la hipoxia mejorando probablemente de manera considerada su supervivencia. Sin embargo, en Argentina, como en otros países, su uso es autorizado solo para el personal de la salud con prescripción médica. Por este motivo su administración está condicionada a los tiempos de respuesta de los servicios de emergencias médicas (SEM) y cuanto mayor es la demora de los equipos de soporte vital avanzado (SVA), mayor es el tiempo de hipoxia de éstas víctimas comprometiendo proporcionalmente su pronóstico (Quan et al., 2016).

Es evidente la necesidad de cambios en la práctica actual del suministro de oxígeno de emergencia en la atención pre-hospitalaria por los primeros respondientes en los casos de ahogamiento de manera que el oxígeno esté disponible inmediatamente cuando se rescata a una víctima del agua.

Evaluación de la evidencia

Fundamentación del uso de oxígeno de emergencia en casos de ahogamiento

El «ahogamiento» se define como el proceso de sufrir dificultad respiratoria por sumersión o inmersión en un líquido (no corporal), con resultados que cabe clasificar entre: fatal o no fatal, con y sin morbilidad (Van Beeck et al. , 2005). Cuando una persona que se está ahogando ya no puede mantener despejadas sus vías respiratorias, el agua que ingiere la expulsa o traga de forma voluntaria.

La siguiente respuesta consciente es contener la respiración, pero esto no dura más de un minuto (Sterba & Lundgren, 1985). Cuando el impulso inspiratorio es demasiado alto para resistir, se aspira cierta cantidad de agua hacia las vías respiratorias y se produce la tos como respuesta refleja. En algunos pocos casos se produce un laringoespasmó, pero en tales situaciones, se termina rápidamente por la aparición de hipoxia cerebral (Szpilman et al. ,2012).

El agua aspirada por la víctima puede obstruir de forma total o más comúnmente de forma parcial la faringe, ingresar a los pulmones y alcanzar los alvéolos donde impide total o parcialmente el intercambio gaseoso (Bierens et al., 2016). Se conoce que el ahogado podría aspirar aproximadamente entre 2 y 4 ml/kg de líquido y con esto se puede reducir en un 50 % el oxígeno en sangre (Oehmichen et al., 2008).

Si la persona no es rescatada, continúa la aspiración de agua y la hipoxia conduce rápidamente a la apnea y a la pérdida de la conciencia. La secuencia de deterioro del ritmo cardíaco suele comenzar con taquicardia seguida de bradicardia, actividad eléctrica sin pulso y finalmente asistolia, (Orlowski et al., 1989; Grmec et al., 2009) siendo este último el ritmo encontrado en la gran mayoría de las víctimas de ahogamiento en paro cardio-respiratorio (PCR) (Bierens, 2016).

Los incidentes graves de ahogamiento como el Paro Respiratorio (Grado 5) o Paro Cardio- Respiratorio (Grado 6) llevan a la hipoxemia, en estos cuadros mayor será la falta de oxígeno en las células y por lo tanto mayor será la cantidad de oxígeno que deberá serle administrado y solo de esta forma podrán revertirse (Szpilman, 1997).

El proceso de rescatar a una víctima de ahogamiento y dar la primera respuesta a la emergencia debe hacerse de forma rápida y cuidadosa mediante el reconocimiento primario, la activación del SEM, el soporte vital básico (SVB) y el SVA en el lugar del incidente con transporte de emergencia al hospital (Maconochie et al. 2015), donde podrá ser ingresado por guardia de emergencia o directamente en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) dependiendo de su gravedad.

Esto pone de relieve la necesidad de una correcta evaluación primaria y la posterior administración temprana de oxígeno a todas las víctimas de ahogamiento (Manolios & Mackie, 1988) y su observación hasta la llegada del SEM para su atención avanzada y posterior derivación.

El ahogamiento es principalmente un evento hipóxico por lo que la ventilación y oxigenación se consideran el tratamiento inicial más importante para estas víctimas, aun en las que respiran espontáneamente pero con dificultad.

El Comité Internacional de Consenso en Reanimación (ILCOR) en su revisión sistemática sobre ahogamiento da la recomendación de suministrar oxígeno al 100% durante la reanimación y cuando la víctima sufre dificultad respiratoria pero respira espontáneamente hasta la posibilidad de medir la SpO₂, para alcanzar niveles de entre 94% al 98% (Bierens et al., 2021). Por su parte el Comité Médico de la International Life Saving (ILS MC; 2003, 2016) promueve, de ser posible, el uso de oxígeno de emergencia en todas las víctimas de ahogamiento, teniendo en cuenta que existe un beneficio fisiológico al proporcionar de inmediato oxígeno suplementario a las víctimas de ahogamiento que respiran espontáneamente o a las que lo requieren por estar en paro respiratorio o cardio-respiratorio. (ILS Medical Committee [MC] MPS 09).

Si bien existe suficiente evidencia que demuestra que el factor concluyente más significativo en el aumento de la supervivencia y la recuperación completa, es la de un lapso corto de sumersión o inmersión (<5 min) (Quan et al., 2016) es vital el rol del primer respondiente (Wigginton et al., 2014). Por el contrario, las víctimas que no tengan esa atención inicial y la misma se vea retrasada hasta la llegada del SEM no lograran sobrevivir al incidente o lo harán con severas secuelas neurológicas (Quan et al. 2016; Wigginton et al. 2014).

Por lo tanto en todos los casos de ahogamiento lo determinante es brindar una atención inicial en el lugar del incidente enfocada el manejo adecuado de la vía aérea, la oxigenación y ventilación para con ellas corregir la hipoxia y aumentar la supervivencia de la víctima pudiendo así disminuir las posibilidades de secuelas neurológicas permanentes (Topjian et al. 2012).

Por ello es determinante que este enfoque ocurra lo antes y más rápido posible, es decir, por los primeros

respondientes en la escena una vez finalizado el rescate con la víctima en un lugar seguro.

Algunos operativos de seguridad acuática cuentan con servicio médico en el lugar, o presencia de una unidad de SVA y una correcta coordinación entre los Guardavidas y los equipos del personal del SEM de guardia en la escena, lo que se considera una SVB y SVA inmediato. En estos casos tal vez no exista la necesidad del manejo inicial de oxígeno por parte de primeros respondientes como tratamiento de la víctima de ahogamiento. Pero la realidad hace suponer que la mayoría de los espacios acuáticos no tienen estas características en nuestro país y que no todos los SEM tienen acceso fácil ni tiempo de respuesta rápida al sitio del incidente.

Hay estudios que sugieren que con el O₂ ambiente o aire espirado, en víctimas de paro respiratorio o cardiorrespiratorio, sería suficiente para corregir y llevar a los niveles normales de oxígeno en sangre de la víctima, pero estas investigaciones no fueron hechas en pacientes de ahogamiento ni cuentan con nivel de evidencia suficiente, por ello es que el consenso internacional en SVA (ILCOR, 2010) recomienda el uso de O₂ al 100% para ser utilizado durante la reanimación hasta que un estudio con mayor nivel de evidencia científica demuestre lo contrario.

El Consejo Europeo de Resucitación (ERC) por su parte en el protocolo para la reanimación de ahogados, señala que una vez abierta la vía aérea deben iniciarse las 5 ventilaciones iniciales con oxígeno suplementario de emergencia de estar disponible en el lugar para realizarlo de forma inmediata (European Resuscitation Council [ERC], 2015).

La International Life Saving Federation (Medical Position Statement [MPS] 09; 2003, 2016) como así otras entidades nacionales, regionales e internacionales y sus expertos respaldan la utilización de oxígeno de emergencia para casos de

ahogamiento en cuanto éste se encuentre disponible aunque sin retrasar el SVB (Szpilman et al., 2012, Szpilman & Morgan, 2020; Monsieurs et al., 2015; Bierens, 2016; Deakin, 2021; ILCOR, 2010; Australian Resuscitation Council 2014, 2020; American Heart Association [AHA], 2015; ERC 2015; Resuscitation Council UK 2021).

Suministro de oxígeno de emergencia de manera segura

Los riesgos de la oxigenoterapia aguda se refieren a los efectos secundarios precoces, como la hipercapnia o las atelectasias por absorción, al daño tisular o las consecuencias de la administración inefectiva. Sin embargo, estas complicaciones se presentan en tratamientos prolongados (Escarrabill et al., 1993).

Existe alguna evidencia de que la hiperoxia puede ser la resultante de una lesión por re-oxigenación con un resultado neurológico desfavorable después de la restauración de la circulación espontánea (ROSC), especialmente en los niños, (Guerra Wallace, 2013) pero a su vez raramente puede haber peligros al utilizar O₂ de emergencia durante los primeros minutos al brindar primeros auxilios, debido al corto tiempo de su utilización (O'Driscoll et al., 2017).

Declaración

Manejo de la vía aérea, ventilación y oxigenación.

Apertura y permeabilidad de la vía aérea. Dispositivos auxiliares.

Mantener una vía aérea abierta y permeable es necesario para que el O₂ pueda alcanzar los pulmones.

Generalmente la mayoría de los primeros respondientes a emergencias profesionales están formados en el uso

de técnicas manuales para la apertura de la vía aérea. Sin embargo, podrían ser más efectivos en el manejo pre hospitalario de las víctimas de ahogamiento si tuviesen además un mayor entrenamiento en el uso de dispositivos auxiliares para el manejo de la vía aérea.

Las cánulas orofaríngeas como las nasofaríngeas pueden ser utilizadas para facilitar la apertura y permeabilidad de la vía aérea ya que son relativamente fáciles de usar, requieren bajo nivel de entrenamiento y no ofrecen complicaciones significativas para las víctimas con mejores resultados en combinación con las técnicas manuales. De igual manera el manejo de la vía aérea en una víctima inconsciente sin dispositivo avanzado debería, siempre que sea posible, implicar la atención exclusiva de un operador.

Una vez que el equipo del SEM tome contacto con el paciente, podrá procurar una vía aérea segura decidiéndose por la intubación oro-traqueal de estar indicado, dependiendo de la pericia y las dificultades propias del caso donde podrían encontrar una vía aérea difícil con fluidos y espuma propios del edema pulmonar (no cardiogénico) habitual en casos de ahogamiento.

Maniobras manuales de apertura de la vía aérea

Las maniobras manuales de apertura de la vía aérea según las circunstancias pueden ser:

- a) inclinación de la cabeza y elevación del mentón, para el reanimador solitario
- b) tracción mandibular para dos reanimadores, ofreciendo control cervical
- c) maniobra triple con inclinación de la cabeza, tracción mandibular y apertura de la boca, en caso de dos operadores

Dispositivos auxiliares para la permeabilidad de la vía aérea

Cánulas

La utilización de cánulas orofaríngeas [CO] en víctimas inconscientes está recomendada para lograr una vía aérea permeable. La CO por sí sola no reemplaza las prácticas correctas de apertura de la vía aérea y debe considerarse sólo como una herramienta auxiliar en el manejo de la vía aérea de la víctima inconsciente. Una CO correctamente medida e insertada facilitará en gran medida el mantenimiento de una vía aérea despejada. La indicación de la misma es para víctimas inconscientes sin reflejo nauseoso, de lo contrario podría generar vómitos y broncoaspiración.

Esta declaración no recomienda la utilización de cánulas orofaríngeas en niños menores de 8 años.

La cánula nasofaríngea [CN] se utiliza para asegurar inicialmente la permeabilidad de las vías aéreas en una víctima con alteración de la consciencia, inconsciente e incluso en las conscientes. A diferencia de la cánula oro-faríngea, la nasofaríngea puede emplearse en pacientes que conservan los reflejos nauseosos y no generan alta posibilidad de regurgitación o vomito.

La CN es útil cuando es difícil abrir o acceder a la boca de una víctima en casos de trismo, angioedema o trauma maxilofacial por ejemplo. Es posible que los primeros respondientes se preocupen por el uso de la CN en situaciones como estas, debido al miedo sobre las complicaciones asociadas. Este temor se basa solo en dos informes de casos únicos, por lo que debe interpretarse en el contexto apropiado: ante la obstrucción de las vías respiratorias y la posibilidad de una fractura basal del cráneo, asegurar la vía aérea en una emergencia tiene prioridad sobre una sospecha de fractura basal de cráneo. (K Roberts, H Whalley, et al. 2005). En estos casos se recomienda una adecuada lubricación de la cánula para una inserción de manera más segura.

Por lo expuesto durante el manejo inicial de las vía aérea, se pueden utilizar dispositivos nasofaríngeos para ayudar por ejemplo con la ventilación y oxigenación de una víctima en la cuál sea difícil de ventilar utilizando el dispositivo de Bolsa Válvula Mascara (BVM).

Aspiradores

El uso rutinario de dispositivos de aspiración (manuales o eléctricos) no está aconsejado en casos de ahogamiento (US Lifeguard Standars, 2011). Cuando la orofaringe de la víctima está bloqueada con restos alimenticios sólidos, esta obstrucción debe ser removida lateralizando a la víctima utilizando técnicas manuales de barrido digital y además mediante dispositivos de aspiración ante la presencia de fluidos que dificulten la ventilación. La succión con dispositivo de aspiración manual debe aplicarse durante un lapso de 10 a 15 segundos, mientras se realizan las compresiones si la víctima está en PCR, con un intervalo de al menos 5 segundos. Podría tal vez considerarse capacitar y entrenar a primeros respondientes en la escena con el deber de responder como los Guardavidas en técnicas correctas y manejo de dispositivos manuales para succión y/o aspiración pero no para realizarse de manera rutinaria en todos los casos de ahogamiento sin una necesidad concreta (US Lifeguard Standars, 2011).

Esta declaración de posición no recomienda el uso de aspiradores a batería ni aspiradores para cilindros de oxígeno con succión continua.

Dispositivos para la ventilación con oxígeno de emergencia

Las indicaciones para la ventilación con suministro de oxígeno de emergencia en situaciones de ahogamiento incluyen a las víctimas en paro respiratorio y/o cardio-respiratorio, Grados 5 y 6. (Apéndice A).

Mascara de bolsillo (pocket) con entrada de O₂

Este dispositivo de barrera con válvula de una sola vía y filtro viral es de primera elección para primera respuesta a emergencias y puede ser utilizada para realizar una ventilación con o sin oxígeno suplementario y a su vez permite suministrar O₂ a víctimas que respiran espontáneamente. Al ser utilizada para ventilar boca/mascara suministra el aire espirado con 17 % de O₂, en cambio con oxígeno suplementario podría llegar a ofrecer hasta un 60 % de O₂ a 15 L/m. Para ventilar puede ser utilizada por uno o dos operadores, siendo en este último caso el que ventila quien mantiene el sellado hermético de la máscara al rostro de la víctima y la apertura de la VA (Imagen 1 A y C). La versatilidad de este dispositivo hace que la misma mascara pueda conectarse al dispositivo de bolsa y válvula para conformar el de bolsa válvula máscara.

Bolsa Válvula Mascara

Es un dispositivo que se compone de una bolsa auto-inflable con una válvula unidireccional y máscara facial, puede suministrar aire ambiente otorgando O₂ al 21% si se utiliza sin la fuente de oxígeno suplementario y a 15 L/m. puede llegar a altos porcentajes de oxígeno de entre el 75 % y el 95 % utilizándolo con la bolsa de reservorio.

Para ventilar a un paciente con este dispositivo de manera eficiente, evitando, una mala ventilación y consecuente distensión gástrica, regurgitación y posterior broncoaspiración con aumento de la mortalidad, es importante considerar dos aspectos; por un lado restringir el volumen que se administre en cada ventilación, utilizando solo el necesario para que el tórax se expanda y por el otro, reconocer que éste es un dispositivo que no está recomendado para ser usado por un solo rescatador.

Las técnicas recomendadas para el uso de BVM o mascarilla de bolsillo con dos operadores son la maniobra de apertura de la VA de tracción mandibular y/o maniobra triple utilizando la sujeción de la

máscara de tipo V y E para realizar un sellado hermético de la misma y a su vez una buena apertura de la vía aérea (Imagen 1 A y B). Utilizando la BVM quien hace la ventilación oprimiendo la bolsa es quien realiza las compresiones cuando hace la pausa y el operador en la cabecera se dedicará solo a la correcta apertura de la vía aérea y el sellado hermético de la máscara. Incluso ante la posibilidad de que sean 3 operadores, éste sería un equipo óptimo de reanimación para estos casos.

Dispositivos para la oxigenoterapia de emergencia

La oxigenoterapia de emergencia se basa en la administración de oxígeno suplementario a una víctima consciente o inconsciente que respira espontáneamente pero muestra signos dificultad respiratoria y a su vez la oximetría arroja valores de SpO₂ por debajo de 92% una vez que es posible la medición en el momento de la emergencia (O'Driscoll et al., 2017, 2017). La terapia de oxígeno aumenta el nivel de oxígeno en el torrente sanguíneo de la víctima, reduciendo así la hipoxemia. La terapia de oxígeno de emergencia en situaciones de ahogamiento está indicada para los Grados 2, 3 y 4 (Apéndice A).

Máscara facial de oxígeno

La máscara facial permite oxigenar a la víctima que se encuentra respirando espontáneamente. A su vez podría ser utilizada para ventilar de forma pasiva a la víctima en situaciones en que se cuenta con oxígeno pero no con BVM ni máscara de bolsillo y por alguna razón no se pueda ventilar de otra forma. Esta máscara puede tener o no bolsa de reservorio y al haber una fuente de oxígeno suplementario para la oxigenación podría variar entre la FiO₂ del 0,45 (8lt x min) y 0,90 (15 lt x min.). La máscara de oxígeno sin reservorio a 15 L/m otorga hasta un 60 % de O₂ y es suficiente para tratar los grados 3 y 4 de ahogamiento (Szpilman, 1997; Szpilman & Morgan, 2020).

Esta declaración no aconseja el uso de máscaras faciales con reservorio para la provisión de oxígeno de emergencia cercano al 100 % en víctimas de ahogamiento que respiran espontáneamente.

Cánula nasal

La cánula nasal es un tubo cristal de PVC con 2 salidas que es aplicado directo a las narinas. Suministra una FiO₂ menor que la máscara, conectándolo a 5 L/m da aproximadamente un 40% de O₂. Este dispositivo se utiliza en ahogamiento Grado 2 (Szpilman, 1997; Szpilman & Morgan, 2020). No es razonable utilizar mayores flujos de O₂ que 5 L/m, ya que la cavidad nasofaríngea no tiene condiciones para ingresar mayores cantidades de oxígeno y esto no aumentará la concentración de oxígeno administrado (Apéndice A).

Otros dispositivos auxiliares

Oxímetro de pulso

La hipoxia potencialmente mortal debe tratarse con oxígeno inspirado al 100% hasta que se pueda medir de manera confiable la saturación parcial de oxígeno arterial o la presión parcial de oxígeno arterial. Una vez que se pueda medir la saturación parcial de oxígeno (SpO₂), se debe proveer oxígeno para lograr una SpO₂ de entre 94 y 98% (Perkins et al. 2021; O'Driscoll, et al., 2017 2017)

Para ello la oximetría de pulso es un método no invasivo que de manera indirecta mide el porcentaje de SpO₂ transportado por la hemoglobina en la sangre de un paciente. El dispositivo médico empleado en la pulsioximetría se denomina oxímetro de pulso o pulsioxímetro y es globalmente aceptado como estándar para detectar y monitorear la hipoxemia. Esta es una herramienta indispensable para la oxigenoterapia en el ámbito pre hospitalario en pacientes con dificultad respiratoria para poder manejar niveles adecuados de oxígeno y mantener los valores recomendados.

En los casos de ahogamiento el pulsioxímetro, podría no ser tan fiable en una víctima que es rescatada del agua fría o templada en el primer momento pudiendo darse márgenes de error (Montenij et al. 2011) aunque los pulsioxímetros comercializados como dispositivos médicos podrían ser confiables para casos de víctimas luego de una inmersión de hasta 30 minutos (Holbery-Morgan et al., 2021). Así mismo la observación de la clínica, el ritmo y patrón respiratorio además de los signos evidentes de dificultad respiratoria serán de gran ayuda para actuar en su tratamiento (Manino & Pizzini, 2019).

Para la atención inicial de las víctimas de ahogamiento valerse de la oximetría de pulso como referencia hasta bien se cuente con el SVA en víctimas con dificultad respiratoria o sospecha de hipoxemia es lo recomendado, por lo tanto este dispositivo debe estar disponible en todos los sitios donde se cuente con oxígeno suplementario de emergencia (O'Driscoll et al., 2017 2017).

Utilización de oxígeno de emergencia en víctimas de ahogamiento pediátricas

El impacto del ahogamiento infantil es una preocupación de la salud pública a nivel mundial. A esta escala 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, especialmente en países de ingresos bajos y medios (OMS, 2013). El ahogamiento posee características epidemiológicas cuyos patrones cambian según el grupo de edad, la masa de agua y la actividad en el que se produce. En niños es más frecuente entre los 1-4 años, en varones, durante los meses de verano y en piscinas (Torres et al. 2013).

Las piscinas no domiciliarias habilitadas para la recreación o la práctica deportiva como así también otros espejos de agua con el mismo fin, deben contar con Guardavidas para que con su presencia mediante la prevención puedan evitar

escenarios y comportamientos que podrían poner a los niños en riesgo de ahogamiento. De todas formas, la recomendación aun habiendo Guardavidas, es la supervisión directa de un adulto a un brazo de distancia como primera medida.

La evaluación clínica de estas víctimas una vez que es rescatada puede hacerse de manera temprana y sencilla mediante la aplicación del Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP) (Dieckmann et al., 2010)

El TEP es una herramienta simple y su objetivo es identificar a las víctimas que presentan inestabilidad clínica permitiendo tomar medidas rápidas de soporte vital. La evaluación consta de a) apariencia o aspecto general b) respiración (patrón y ruidos) y c) circulación cutánea.

Es esperable que las víctimas de ahogamiento pediátricas muestren signos claros de hipoxia que van desde la cianosis y estertores hasta la ausencia de respiración en cuyo caso la reanimación temprana es el factor más importante para mejorar el pronóstico una vez rescatada (Quan et al., 2016; AAP, 2016).

Si bien aún no son concluyentes, algunos estudios señalan que los niños podrían tener mejores resultados después de un paro cardíaco extra hospitalario debido al ahogamiento en comparación con los adultos (Nitta et al., 2013). A su vez la RCP inmediata antes de la llegada del SEM estaría asociada con mejores resultados neurológicos en niños con ahogamiento (Kyriacou et al., 1994)

Existe consenso para afirmar que los factores importantes relacionados con la supervivencia con déficits neurológicos leves en los niños ahogados dependen de la duración de la sumersión, el soporte vital básico y avanzado en el lugar del incidente, la duración de la RCP y la presencia respiración espontánea y circulación al llegar a la sala de emergencias (Suominen et al., 2012).

En estos casos la oxigenoterapia de emergencia sigue siendo fundamental para cuidados durante y después de la reanimación (Walsh et al., 2017)

La Asociación Americana del Corazón (AHA ,2010) recomienda los esfuerzos iniciales de reanimación en pacientes pediátricos, con 100% de oxígeno seguido de monitoreo para lograr una SpO₂ del 94% al 98% en el post-paro. El dispositivo para suministrar oxígeno y su flujo deben estar dirigidos a cumplir con los requisitos fisiológicos específicos, necesidades y objetivos terapéuticos de cada paciente.

Si bien existen estudios que señalan que las reacciones adversas del uso terapéutico del oxígeno, no están bien documentadas en pacientes pediátricos por lo que sugieren que se proporcione oxigenoterapia a niveles precisos y seguros con la fracción más baja posible de oxígeno inspirado (FiO₂) (Atkins et al., 2015), en la oxigenoterapia de emergencia, para víctimas de ahogamiento pediátricos no existen diferencias en las concentraciones y flujos utilizados siendo importante monitorear la SpO₂ durante su tratamiento ni bien sea posible.

En niños con hipoxia grave, su corrección podría no ser completa permaneciendo los signos clínicos, la SpO₂ aún puede ser baja; no significando esto que la oxigenoterapia haya fallado, por lo que no debería ser abandonada (Kallstrom, 2002).

En conclusión, es recomendable que las víctimas pediátricas de ahogamiento reciban oxígeno de emergencia con los dispositivos adecuados para este grupo de edad sin hacer diferencias en el flujo y la concentración de oxígeno en comparación con los adultos.

Kit de oxígeno de emergencia

Existen en el mercado diferentes tipos de kits o maletines con distintos equipos específicos para la administración de

oxígeno de emergencia. Los componentes del mismo deben ser

- Cilindro de O₂ con registro.
- Llave de fijación del regulador.
- Manómetro.
- Regulador de flujo constante.
- Mascara de bolsillo o pocket con entrada de O₂.
- Dispositivo de Bolsa Válvula Mascara BVM: mascarar de tamaños adultos y niños, bolsas auto-inflables adulto y niño.
- Tubuladuras.
- Mascaras faciales de O₂ adulto y niño
- Cánula nasal de O₂ adulto y niño
- Gel soluble en agua
- Aspirador manual con catéteres rígidos de aspiración
- Juego de cánulas orofaríngeas en tamaños para niños de más de 8 años y adultos.
- Juego de cánulas nasofaríngeas adultos y niños.

Utilización de oxígeno de emergencia por parte de los Guardavidas

En algunos rescates al momento de la llegada del Guardavidas la víctima se encuentra sumergida y cuando el proceso de ahogamiento es interrumpido al retirarle la vía aérea fuera del agua ésta comienza a toser y vuelve a respirar espontáneamente. En otros casos, con tiempo mayor de sumersión, tal vez sea necesaria la ventilación como parte del inicio de la reanimación pudiendo darse incluso dentro del agua. Así se comenzará a revertir la hipoxia y se podría evitar un PCR si aún solo de encuentra en PR. Aplicado este protocolo para profesionales entrenados y con el material o en la situación adecuada se puede llegar a proporcionar a la víctima 4,4 veces más posibilidades de supervivencia incluso sin secuelas para el Grado 5 (Szpilman & Soares, 2004), pero si la víctima no responde a una serie de hasta 10 ventilaciones, será necesaria la RCP completa lo más rápido posible fuera del agua.

Dado el beneficio potencial para la víctima, es razonable que los proveedores de primeros auxilios capacitados y certificados para administrar oxígeno de emergencia, especialmente los Guardavidas, lo hagan en el momento que esté disponible luego del rescate.

De esta manera los guardavidas podrían mejorar la supervivencia y morbilidad de las víctimas de ahogamiento al tener la posibilidad de suministrar oxígeno de manera temprana (Topjian, 2012).

En la mayoría de los países en los cuales los Guardavidas utilizan oxígeno, se definen regulaciones estrictas sobre su utilización con respecto a las responsabilidades. En Argentina, la utilización del oxígeno medicinal, está reservado para profesionales de la salud conforme a lo establecido por la Ley nacional N° 17.132 del arte de curar, en ejercicio de la medicina, odontología y actividades de colaboración, excluyendo a los equipos de rescate.

Sin embargo, en otros países como en Estados Unidos, la Food and Drugs Administration [FDA] cuando se refiere al uso del oxígeno de emergencia, señala que en ausencia de personal médico calificado, puede ser administrado por personas debidamente capacitadas para reanimación de emergencia o para la protección contra el déficit de oxígeno atmosférico (Starr, 1994).

Por su parte, el *American Safety and Health Institute*, reconoce la importancia de suministrar oxígeno de emergencia por parte de primeros respondientes y la dificultad de contar con personal médico para hacerlo, en este sentido dice que está previsto para ser usado de manera transitoria y provisional en la escena pre hospitalaria hasta bien se disponga de SVA, (ASHI, 2007).

Se debería entonces considerar que los Guardavidas tengan acceso al equipo para el manejo de las vías aéreas y al oxígeno para una correcta atención inicial

de las víctimas de ahogamiento (Hood & Webber, 2014). Así mismo sería prudente ofrecer el marco necesario para que el uso de oxígeno este limitado a la reanimación de las víctimas de ahogamiento y/o para los que presenten dificultad respiratoria en ausencia de personal de la salud calificado.

Es por lo tanto razonable que los guardavidas cuenten con un programa de formación, entrenamiento, certificación y re-certificación que garantice la administración de oxígeno suplementario de emergencia de manera segura y temprana en estos casos.

Consideraciones en la operación del equipo de oxígeno.

1-Mantener el equipo cerca del lugar en el que será utilizado a la sombra evitando las altas temperaturas y con un acceso fácil al mismo por ejemplo en el puesto de Guardavidas.

2-Si necesita utilizar el equipo:

- a) Realizar primero el rescate y colocar a la víctima en un lugar seguro.
- b) Realizar la evaluación primaria y una vez categorizada la gravedad de la víctima, utilizar oxígeno suplementario de emergencia con los dispositivos correspondientes para cada caso según su competencia.
- d) En caso de PCR (Grado 6) o paro respiratorio (Grado 5) comenzar las ventilaciones incluso sin tener el oxígeno de emergencia disponible para luego cuando haya más de un Guardavidas sumarse a la reanimación y así ser dos operadores en la ventilación y oxigenación.
- e) Evitar utilizar el equipamiento con oxígeno si se encuentra sólo un operador realizando las maniobras.

- f) El equipo debe ser utilizado solamente por personas entrenadas y certificadas para este fin.

Programas de uso del oxígeno de emergencia para Guardavidas

Las experiencias muestran resultados positivos con el uso de oxígeno cuando el Guardavidas ha recibido una buena formación teórico-práctica de forma regular y cuando se dispone de supervisión en el lugar. Cualquier programa de este tipo debería ajustarse a las leyes locales aplicables (ILS MC MPS 09; 2003,2016). Es por ello que con la adopción de protocolos de oxígeno de emergencia para el tratamiento de víctimas de ahogamiento, será imperativo que los Guardavidas estén facultados para poder hacerlo.

La implementación de un programa de suministro de oxígeno para Guardavidas, deberá considerar además de la capacitación de los Guardavidas, el suministro de los equipos y su recarga, el mantenimiento y manejo de los mismos y la integración de la atención de la víctima con los SEM locales.

Es posible que organizaciones reconocidas y habilitadas puedan brindar capacitación y certificación para administrar oxígeno de emergencia. En muchos países la capacitación generalmente se ofrece como un curso independiente o como un componente adicional integrado en el curso de Guardavidas existente, dependiendo de la entidad certificadora.

Impacto de la pandemia de COVID 19 en la ventilación y oxigenación de víctimas de ahogamiento.

El brote de enfermedad por coronavirus (Covid 19) en 2020 ha puesto de manifiesto situaciones complejas que deben atravesar los Guardavidas al momento de rescatar a la víctima y proveerle los primeros auxilios, más aun cuando la misma debe ser reanimada.

Esto supone la exposición al riesgo de contraer el virus y a su vez volverse en un vector comunitario pudiendo transmitir el virus SARS-Cov-2 a sus compañeros de trabajo, amigos y familiares.

Las entidades internacionales han tenido que modificar sus guías de RCP ante la situación de la pandemia en 2020 en virtud de preservar la salud del reanimador y evitar así la expansión del virus en la comunidad. Esto llevo a un mayor énfasis de las sociedades científicas para advertir sobre el riesgo que significaría la realización de la ventilación mediante el boca a boca fundamentalmente. Es por ello que recomiendan en este contexto de pandemia que los reanimadores legos entrenados e incluso los profesionales con el deber de responder como los Guardavidas no realicen ventilaciones boca a boca (Nolan et al., 2020).

Esta privación del aporte de oxígeno inicial en el caso del ahogamiento, el cual es de causa hipóxica, implica peores pronósticos tanto de supervivencia como neurológicos para la víctima (Bierens et al., 2021).

Por esta razón se han buscado alternativas para poder ventilar a una víctima de ahogamiento por parte de los Guardavidas y ello fue descrito en un consenso de expertos de las 3 mayores asociaciones internacionales que nuclean a Guardavidas, rescatistas de salvamento marítimo e investigadores de ahogamiento (International Drowning Research Alliance [IDRA], ILS, International Maritime Rescue Federation [IMRF]) plasmado en una declaración de posición en 2020 y 2021. En los mismos se destaca como la mejor opción para la ventilación del ahogado la utilización del dispositivo BVM con oxígeno suplementario de emergencia usando filtros de tipo HEPA por al menos dos operadores entrenados ejecutándolo con equipos de protección personal (Queiroga et al., 2020, 2021). Este protocolo ha sido adoptado como la mejor opción para la ventilación del ahogado por los

Guardavidas en diversos países en el año 2020 incluso en la Argentina (Ministerio de Salud República Argentina, 2020).

Así mismo con el ILCOR (2020) y la declaración de IDRA, ILS y IMRF (2021) hay una correlación al determinar que en todos los casos de PCR en niños incluyendo el ahogamiento debe continuarse con el protocolo de ABC incluyéndose las ventilaciones boca a boca, esto debido a que diversos estudios muestran que la población pediátrica contribuye muy poco a la propagación general de la enfermedad por Covid 19 y a la necesidad del aporte de oxígeno en estos casos (Queiroga et al. 2021).

No obstante, como se mencionó anteriormente, en Argentina así como en otros países, los Guardavidas no están habilitados para la utilización de oxígeno suplementario de emergencia y los dispositivos para el manejo de la vía aérea, ventilación y oxigenación. Esta pandemia inédita debe tomarse como una oportunidad para reflexionar acerca su utilización por parte de los Guardavidas y su exposición ante el riesgo que supone la presencia de nuevos virus respiratorios de impacto pandémico.

Claramente se trata de un argumento más sobre la importancia de ofrecerles a los Guardavidas especialmente la oportunidad de formarse adecuadamente en el uso de oxígeno de emergencia para que de esa manera las víctimas de ahogamiento puedan recibir el tratamiento recomendado por los expertos.

Conclusiones

El ahogamiento es un problema de salud pública mundial especialmente en países de ingresos bajos y medios que requiere especial atención con el foco en la prevención. Sin embargo cuando ésta falla o es insuficiente, la calidad de la atención inicial en la emergencia se torna determinante.

Cuando el tiempo de sumersión aumenta y con él la cantidad de agua aspirada y la

hipoxia afectan proporcionalmente la supervivencia de la víctima. Acortar el tiempo de hipoxia, interrumpiendo el proceso de ahogamiento y un temprano manejo de la vía aérea, oxigenación y ventilación con oxígeno de emergencia en las víctimas de ahogamiento podría aumentar significativamente la posibilidad de sobrevida de las mismas.

Por la naturaleza hipóxica del ahogamiento y el intervalo variable entre el incidente y la llegada del SEM al lugar, la utilización de oxígeno suplementario de emergencia parece ser la estrategia más efectiva para revertir precozmente la insuficiencia respiratoria de las víctimas de ahogamiento y mejorar la calidad de la reanimación.

La calidad del manejo inicial de la vía aérea estará influenciada por varios factores, incluido la capacitación de los operadores, el método de apertura y permeabilización de la vía aérea utilizada, el nivel de habilidades requeridas, los protocolos utilizados, el equipo disponible y los derivados del propio incidente.

El obstáculo que representan las restricciones legales de algunos países, sobre el uso de oxígeno por parte del personal de rescate en general y de los Guardavidas en particular, debe ser superado en virtud de la evidencia científica sólida que existe al respecto que ha sido evaluada y demostrada en este documento en absoluto beneficio de las víctimas de ahogamiento.

Los Guardavidas y el personal de rescate profesional deberían ser acreditados para proveer oxígeno suplementario solo durante las maniobras de reanimación o el soporte de víctimas de ahogamiento con síndromes de dificultad respiratoria agudos.

Para hacerlo de manera segura, deberían establecerse programas que ofrezcan una adecuada capacitación, entrenamiento, certificación y recertificación de los profesionales que se desempeñan en cada uno de los ámbitos acuáticos.

Clasificación de grados de ahogamiento y su tratamiento con oxígeno de emergencia. (Szpilman et al. ,2020)

Grados de ahogamiento Clasificación según la severidad.	Grado 1: tos involuntaria y sostenida. Sin espuma en boca y nariz. Alerta, orientado	Grado 2: poca espuma en boca y nariz. Dificultad respiratoria leve/moderada Algunos estertores. Consiente, desorientado	Grado 3: espuma en boca y nariz , estertores. Dificultad respiratoria. Pulso periférico presente , estado mental alterado/ desorientado.	Grado 4: mucha espuma en boca y nariz , estertores. Dificultad respiratoria. Pulso periférico ausente. Estado mental alterado /inconsciente . Vómitos 50 %	Grado 5: Víctima sin respuesta ni respiración: PR. Pulso carotídeo presente. Vía aérea con espuma y fluidos. Regurgitación 65%	Grado 6: Víctima sin respuesta ni signos de circulación, ausencia de pulso carotídeo: PCR. Vía aérea con espuma y fluido. Regurgitación 86%.
Intervención: Oxígeno de emergencia	Oxígeno suplementario no es requerido habitualmente en estos casos. Evaluar e Interrogar por enfermedades preexistentes.	Oxígeno vía cánula nasal 5 L/m. Posición sentado o semi- sentado.	Oxígeno vía mascarara facial 15 L/m. Posición lateral de seguridad.	Oxígeno vía mascarara facial 15 L/m. Posición lateral de seguridad. Monitoreo y preparación por posible Grado 5.	Ventilación con oxígeno una vez disponible. 1 ventilación cada 6 seg. con dispositivo a 15 L/min. Si responde tratar como Grado 4	RCP: Protocolo ABC (secuencia 30/2 o 15/2) Ventilación con dispositivo a 15 L/m. Si responde tratar como Grado 4. Puede volver a PCR.
Derivación por el SEM al Hospital	No es necesaria habitualmente	Guardia de Emergencias Medicas en Hospital	UCI	UCI	UCI si es reanimado en el lugar	UCI si es reanimado en el lugar

PR: Paro Respiratorio . PCR: Paro Cardio-Respiratorio. ABC: Airway Breathing Circulation (Vía aérea, Respiración, Circulación) L/m.: litros por minuto
UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

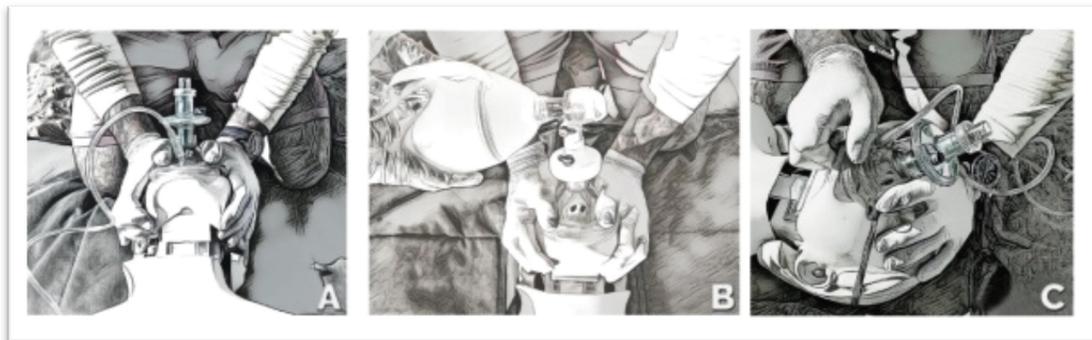


Imagen 1: suministrada por Manino 2021 2021

Los autores agradecen muy especialmente a los señores Luciano Gandini³ y Silvio Aguilera⁴ por su colaboración en la revisión de éste documento.

3- *Presidente de la SAMPRE. Técnico Superior en Emergencias Médicas.*

4- *Vicepresidente de SAMPRE. Presidente de Fundación Emergencia. Médico especialista en emergentología.*

- 1 **Referencias**
- 2 American Academy of Pediatrics. *Pediatric*
- 3 *Education for Pre Hospital*
- 4 *Professionals PEPP* AAP 3ra ed.
- 5 February 1, 2016 ISBN-13: 978-1-28404-
- 6 261-0
- 7 American Safety and Health Institute Emergency
- 8 Oxygen Administration Instructor Guide.
- 9 1450 Westec Drive Eugene , OR 97402
- 10 USA- 800-246-5101 Copyright 2008
- 11 Revised Second Edition November 2007.
- 12 Atkins DL, Berger S, Duff JP, Gonzales JC, Hunt EA,
- 13 Joyner BL, et al. (2015) *Pediatric basic life*
- 14 *support and cardiopulmonary resuscitation*
- 15 *quality: 2015 American Heart Association*
- 16 *guidelines update for cardiopulmonary*
- 17 *resuscitation and emergency*
- 18 *cardiovascular care (reprint)*. Pediatrics
- 19 Australian Resuscitation Council Guideline (2014).
- 20 *Resuscitation Of The Drowning Victim*
- 21 [https://secureservercdn.net/198.71.190.10/](https://secureservercdn.net/198.71.190.10/777.066.myftpupload.com/download/9_3_environment/guideline-9-3-2-march-2014.pdf)
- 22 [777.066.myftpupload.com/download/9_3_](https://secureservercdn.net/198.71.190.10/777.066.myftpupload.com/download/9_3_environment/guideline-9-3-2-march-2014.pdf)
- 23 [environment/guideline-9-3-2-march-](https://secureservercdn.net/198.71.190.10/777.066.myftpupload.com/download/9_3_environment/guideline-9-3-2-march-2014.pdf)
- 24 [2014.pdf](https://secureservercdn.net/198.71.190.10/777.066.myftpupload.com/download/9_3_environment/guideline-9-3-2-march-2014.pdf)
- 25 Bierens JJ, Lunetta P, Tipton M, Warner DS. (2016).
- 26 *Physiology Of Drowning: A Review.*
- 27 Physiology (Bethesda). doi:
- 28 10.1152/physiol.00002.2015. PMID:
- 29 26889019.
- 30 Bierens, Joost & Abelairas-Gómez, Cristian &
- 31 Barcala Furelos, Roberto & Beerman,
- 32 Stephen & Claesson, A. & Dunne, Cody &
- 33 Elsenga, H.E. & Morgan, Patrick &
- 34 Mecrow, Tom & Pereira, João &
- 35 Scapigliati, A. & Seesink, J. & Schmidt, A.
- 36 & Sempstrott, Justin & Szpilman, David &
- 37 Warner, D.S. & Webber, Jonathon &
- 38 Johnson, S. & Olasveengen, Theresa &
- 39 Perkins, G.D.. (2021). *Resuscitation and*
- 40 *emergency care in drowning: A scoping*
- 41 *review.* Resuscitation. 162.
- 42 10.1016/j.resuscitation.2021.01.033.
- 43 Deakin Charles D Soar Jasmeet Davies Robin
- 44 Patterson Tiffany Lyon Richard Nolan
- 45 Jerry P Gabbott David Greig Paul
- 46 Reynolds Emily Lockey Andrew Wyllie
- 47 Jonathan Hampshire Sue (2021) *Special*
- 48 *circumstances Guidelines.* Resuscitation
- 49 Council UK.
- 50 Deakin CD, Morrison LJ, Morley PT, Callaway CW,
- 51 Kerber RE, Kronick SL, Lavonas EJ, Link
- 52 MS, Neumar RW, Otto CW, Parr M,
- 53 Shuster M, Sunde K, Peberdy MA, Tang
- 54 W, Hoek TL, Böttiger BW, Drajer S, Lim
- 55 SH, Nolan JP. (2010) *Advanced Life*
- 56 *Support Chapter Collaborators.*
- 57 Resuscitation. doi:
- 58 10.1016/j.resuscitation.2010.08.027.
- 59 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20956032
- 60 /

- 61 Dieckmann RA, Brownstein D, Gausche-Hill M. The
62 pediatric assessment triangle: a novel
63 approach for the rapid evaluation of
64 children. *Pediatr Emerg Care*. 2010
65 Apr;26(4):312-5. doi:
66 10.1097/PEC.0b013e3181d6db37. PMID:
67 20386420.
- 68 Escarrabill J., Monasterio C., Estopá R. (1993)
69 *Oxigenoterapia. Efectos secundarios.*
70 *Yatrogenia.* DOI: 10.1016/S0300-
71 2896(15)31249-7
- 72 Grmec S, Strnad M, Podgorsek D. (2009)
73 *Comparison of the characteristics and*
74 *outcome among patients suffering from*
75 *out-of-hospital primary cardiac arrest and*
76 *drowning victims in cardiac arrest.* *Int J*
77 *Emerg Med*
- 78 Guerra-Wallace, Melissa & Casey, Francis & Bell,
79 Michael & Fink, Ericka & Hickey, Robert.
80 (2013). *Hyperoxia and Hypoxia in Children*
81 *Resuscitated From Cardiac Arrest.* Society
82 of Critical Care Medicine and the World
83 Federation of Pediatric Intensive and
84 Critical Care Societies. 14.
85 10.1097/PCC.0b013e3182720440.
- 86 Holbery-Morgan, Lachlan & Carew, James & Angel,
87 Cara & Simpson, Nick & Steinfott, Dan &
88 Radford, Sam & Murphy, Michelle &
89 Douglas, Ned & Johnson, Douglas. (2021).
90 *Feasibility of pulse oximetry after water*
91 *immersion.* *Resuscitation Plus.* 7. 100147.
92 10.1016/j.resplu.2021.100147.
- 93 Hood, Natalie & Webber, Jonathon. (2014). *Airway*
94 *Management Skills and Equipment for*
95 *Aquatic First Responders.* 10.1007/978-3-
96 642-04253-9_95.
- 97 International Lifesaving Federation. (2016) *Medical*
98 *Position Statement -Mps09 The Use Of*
99 *Supplemental oxygen By Lifeguards.*
100 [https://www.ilsf.org/wp-](https://www.ilsf.org/wp-content/uploads/2018/11/MPS-09-2016-Oxygen-by-Lifeguards.pdf)
101 [content/uploads/2018/11/MPS-09-2016-](https://www.ilsf.org/wp-content/uploads/2018/11/MPS-09-2016-Oxygen-by-Lifeguards.pdf)
102 [Oxygen-by-Lifeguards.pdf](https://www.ilsf.org/wp-content/uploads/2018/11/MPS-09-2016-Oxygen-by-Lifeguards.pdf)
- 103 Kallstrom TJ, American Association for Respiratory
104 Carev (2002). *AARC clinical practice*
105 *guideline: oxygen therapy for adults in the*
106 *acute care facility: 2002 revision and*
107 *update.* *Respir Care*
- 108 Kyriacou DN, Arcinue EL, Peek C, Kraus JF. (1994).
109 *Effect of immediate resuscitation on*
110 *children with submersion injury.* *Pediatrics.*
111 PMID: 8036063.
- 112 Maconochie, R. Bingham, C. Eich, J. Lopez-Herce,
113 A. Rodríguez-Nunez, T. Rajka et al. (2015)
114 *Directrices del consejo europeo de*
115 *reanimación para reanimación 2015.*
116 *Resuscitation.*
- 117 Manino, Leonardo & Pizzini, Diego. (2019).
118 *Ahogamiento: Situación especial de*
119 *reanimación Manejo pre-hospitalario.*
120 10.13140/RG.2.2.34870.55365.
- 121 Manolios N, Mackie I. (1988) *Drowning and near-*
122 *drowning on Australian beaches patrolled*
123 *by life-savers: a 10-year study 1973-1983.*
124 *Med J Australia.* PMID: 3340043.
- 125 Masahiko Nitta, Tetsuhisa Kitamura, Taku Iwami,
126 Vinay M. Nadkarni, Robert A. Berg, Alexis
127 A. Topjian, Yoshio Okamoto, Chika
128 Nishiyama, Tatsuya Nishiuchi, Yasuyuki

- 129 Hayashi, Yasuhisa Nishimoto, Akira
130 Takasu (2013). *Out-of-hospital cardiac*
131 *arrest due to drowning among children and*
132 *adults from the Utstein Osaka Project.*
133 Resuscitation.
134 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013>
135 [.06.017.](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013)
- 136 Ministerio de Salud República Argentina. (2020).
137 *Covid 19 protocolo de trabajo seguro para*
138 *la actividad de guardavidas en el marco de*
139 *la pandemia.* Ministerio de Salud
140 República Argentina
- 141 Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R,
142 Maconochie IK, Nikolaou NI, Perkins GD,
143 Soar J, Truhlar A, Wyllie J, Zideman DA;
144 (2015) *ERC Guidelines 2015.* European
145 Resuscitation Council Guidelines.
146 doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.038.
147 PMID: 26477410.
- 148 Montenij, Leonard & Schwarte, Lothar & Bierens,
149 Joost. (2011). *Feasibility of pulse oximetry*
150 *in the initial prehospital management of*
151 *victims of drowning: A preliminary study.*
152 Resuscitation. 1235-8.
153 10.1016/j.resuscitation.2011.04.019.
- 154 Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, Böttiger BW,
155 Greif R, Lott C, Madar J, Olasveengen TM,
156 Roehr CC, Semeraro F, Soar J, Van de
157 Voorde P, Zideman DA, Perkins GD
158 (2020). *European Resuscitation Council*
159 *COVID-Guideline Writing Groups.*
160 *European Resuscitation Council COVID-*
161 *19 guidelines executive summary.*
162 Resuscitation. doi:
163 10.1016/j.resuscitation.2020.06.001. Epub
- 164 2020 Jun 7. PMID: 32525022; PMCID:
165 PMC7276132.
- 166 O'Driscoll B R, Howard L S, Earis J, Mak
167 V. (2017) *On behalf of the British Thoracic*
168 *Society Emergency Oxygen Guideline*
169 *Group BTS guideline for oxygen use in*
170 *adults in healthcare and emergency*
171 *settings.*
- 172 Oehmichen M, Hennig R, Meissner C. (2008)
173 *Ahogamiento y cambios en el laboratorio*
174 *clínico.* Medicina legal (Tokio).
- 175 OMS. *World report on child injury prevention.* OMS.
176 [http://www.who.int/violence_injury_prevent](http://www.who.int/violence_injury_prevention/child/en/)
177 [ion/child/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/child/en/)
- 178 Orłowski JP, Abulleil MM, Phillips JM. (1989) *The*
179 *hemodynamic and cardiovascular effects*
180 *of near-drowning in hypotonic, isotonic, or*
181 *hypertonic solutions.* Ann Emerg Med
- 182 Perkins G.D. et al., European Resuscitation Council
183 Guidelines 2021: Executive summary,
184 Resuscitation.
185 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021>
186 [.02.003.](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021)
- 187 Quan, Linda & Bierens, Joost & Lis, Rebecca &
188 Rowhani-Rahbar, Ali & Morley, Peter &
189 Perkins, Gavin. (2016). *Predicting*
190 *outcome of drowning at the scene: A*
191 *systematic review and meta-analyses.*
192 Resuscitation.104.10.1016/j.resuscitation.
193 2016.04.006.
- 194 Queiroga, Ana & Dunne, Cody & Manino, Leonardo
195 & Mecrow, Tom & Linden, Theo & Bierens,
196 Joost. (2020). *Resuscitation of the*
197 *drowned person in the era of COVID-19*

- 198 disease: *Global consensus process for a*
 199 *novel approach.* Resuscitation. 155. S19-
 200 S20. 10.1016/j.resuscitation.2020.08.064.
- 201 Ralph Johnson and Farhad Madani (2011). *An*
 202 *Evidence-Based Review and Report by*
 203 *the United States Lifeguard Standards*
 204 *Coalition. Oxygen Is oxygen safe,*
 205 *effective, and feasible in the drowning*
 206 *process resuscitation?*
 207 <http://www.lifeguardstandards.org/pdf/USL>
 208 [SC_FINAL_APPROVAL_1-31-11.pdf](http://www.lifeguardstandards.org/pdf/USL)
- 209 Roberts K, Whalley H, Bleetman A The
 210 nasopharyngeal airway: dispelling myths
 211 and establishing the facts *Emergency*
 212 *Medicine Journal* 2005;22:394-396.
- 213 Soar J., Nolan JP, Böttiger BW et al. (2015)
 214 "*Directrices del Consejo Europeo de*
 215 *Reanimación para la reanimación 2015*",
 216 en *Soporte vital avanzado para adultos.*
 217 *Reanimación* , vol. 95, sección 3, págs.
 218 99-146.
- 219 Starr L. M. (1994). *Emergency oxygen: What? Who?*
 220 *When?*. AAOHN journal : official journal of
 221 the American Association of Occupational
 222 Health Nurses, 42(1), 15–17.
- 223 Sterba JA, Lundgren CE. (1985). *Diving bradycardia*
 224 *and breath-holding time in man.* *Undersea*
 225 *Biomed Res.*
- 226 Suominen, PK, Vähätalo, R. Resultado neurológico
 227 a largo plazo después de ahogamiento en
 228 niños. *Scand J Trauma Resusc Emerg*
 229 *Med* 20, 55 (2012).
 230 <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-55>
- 231 Szpilman D. (1997). *Near-drowning and drowning*
 232 *classification: a proposal to stratify*
 233 *mortality based on the analysis of 1,831*
 234 *cases.* *Chest.* doi:
 235 10.1378/chest.112.3.660. PMID: 9315798.
- 236 Szpilman, David & Bierens, Joost & Handley,
 237 Anthony & Orlowski, James. (2012).
 238 *Current Concepts Drowning.* *New England*
 239 *Journal of Medicine.*
 240 10.1056/NEJMra1013317.
- 241 Szpilman, David & Morgan, Patrick. (2020).
 242 *Management for the Drowning Patient.*
 243 *Chest.* 159. 10.1016/j.chest.2020.10.007.
- 244 Szpilman, David & Soares, Marcio. (2004). *In-water*
 245 *resuscitation - Is it worthwhile?*
 246 *Resuscitation.* 63. 25-31.
 247 10.1016/j.resuscitation.2004.03.017.
- 248 Terry L. Vanden Hoek, Laurie J. Morrison, Michael
 249 Shuster, Michael Donnino, Elizabeth Sinz,
 250 Eric J. Lavonas, Farida M. Jeejeebhoy,
 251 and Andrea Gabrielli. (2010) *Cardiac*
 252 *Arrest in Special Situations.* *American*
 253 *Heart Association.*
 254 [https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971069)
 255 [A.110.971069](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971069) *Circulation.*
 256 2010;122:S829–S861
- 257 Tipton, M., & Wooler, A. (Eds.). (2016). *The Science*
 258 *of Beach Lifeguarding (1st ed.).* CRC
 259 *Press.*
 260 <https://doi.org/10.4324/9781315371641>
- 261 Topjian, Alexis & Berg, Robert & Bierens, Joost &
 262 Branche, Christine & Clark, Robert &
 263 Friberg, Hans & Hoedemaekers, Cornelia
 264 & Holzer, Michael & Katz, Laurence &
 265 Knape, J.t.a & Kochanek, Patrick &

- 266 Nadkarni, Vinay & Hoeven, Jg & Warner,
267 David. (2012). *Brain Resuscitation in the*
268 *Drowning Victim*. Neurocritical care. 17.
269 10.1007/s12028-012-9747-4.
- 270 Torres Silvio F., Rodríguez Mariel, Iolstera Thomas,
271 Siaba Serratea Alejandro, Cruz Iturrietaa
272 Carmen, Martínez del Vallea Ezequiel,
273 Schnitzlera Eduardo y Roca Rivarola.
274 Manuel (2009). *Casi ahogamiento en*
275 *pediatría: epidemiología y factores*
276 *pronósticos*. Departamento Materno-
277 Infantil, Hospital Universitario Austral.
- 278 Truhlář A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonso A,
279 Bierens JJ, Brattebø G, Brugger H,
280 Dunning J, Hunyadi-Antičević S, Koster
281 RW, Lockey DJ, Lott C, Paal P, Perkins
282 GD, Sandroni C, Thies KC, Zideman DA,
283 Nolan JP; *Cardiac arrest in special*
284 *circumstances section Collaborators*.
285 European Resuscitation Council. doi:
286 10.1016/j.resuscitation.2015.07.017. Epub
287 2015 Oct 15. PMID: 26477412.
- 288 United States Lifeguard Standards (2011) An
289 Evidence-Based Review and Report by
290 the United States Lifeguard Standards
291 Coalition. *SUCTION Question. Is suction*
292 *safe, effective, and feasible in the*
293 *drowning process resuscitation?*
294 <http://www.lifeguardstandards.org/pdf/USL>
295 [SC FINAL APPROVAL 1-31-11.pdf](http://www.lifeguardstandards.org/pdf/USL)
- 296 United States Lifeguard Standards (2011) An
297 Evidence-Based Review and Report by
298 the United States Lifeguard Standards
299 Coalition. *Oxygen Question. Is oxygen*
300 *safe, effective, and feasible in the*
301 *drowning process resuscitation?*
- 302 <http://www.lifeguardstandards.org/pdf/USL>
303 [SC_FINAL_APPROVAL_1-31-11.pdf](http://www.lifeguardstandards.org/pdf/USL)
- 304 Van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH,
305 Bierens JJLM. (2005). *A new definition of*
306 *drowning: towards documentation and*
307 *prevention of a global public health*
308 *problem*. Bull World Health Organ 2005
- 309 Walsh, Brian & Smallwood, Craig. (2017). *Pediatric*
310 *Oxygen Therapy: A Review and Update*.
311 Respiratory Care. doi:
312 10.4187/respcare.05245.
- 313 Wigginton JG, Pepe PE, Mann D, Persse D,
314 Sirbaugh P. (2014) *The critical role of lay*
315 *persons and their actions in drowning*
316 *incidents*. In: Bierens JJLM, editor. Hand-
317 book on drowning: prevention, rescue,
318 treatment. Heidelberg: Springer; 2nd
319 Edition.
- 320 **Bibliografía**
- 321 *Advanced Resuscitation Techniques Certificate*
322 *Leamer Guide v4* (2017). Surf Life Saving
323 Australia Ltd
- 324 Atanelov Z, Aina T, Amin B, et al. Nasopharyngeal
325 Airway (2020). Available
326 from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/N](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513220/)
327 [BK513220/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513220/)
- 328 Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al.
329 (2010) *Pediatric advanced life support:*
330 *2010 American Heart Association*
331 *Guidelines for Cardiopulmonary*
332 *Resuscitation and Emergency*
333 *Cardiovascular Care*. Circulation. 2010;

- 334 Kochanek, Patrick & Bayır, Hülya. (2014). *Oxygen*
335 *Monitoring and Use in the Drowning*
336 *Victim*. 10.1007/978-3-642-04253-9_94.
- 337 Muzzi DA, Losasso TJ, Cucchiara RF. Complication
338 from a nasopharyngeal airway in a patient
339 with a basilar skull fracture.
340 *Anesthesiology*1991;74:366–8.
- 341 WHO Library Cataloguing-in-Publication Data
342 (2016). *Oxygen therapy for children: a*
343 *manual for health workers*. World Health
344 Organization.