Resumen

Introducción: Los ahogamientos son una amenaza grave y desatendida de salud pública, constituyen la primera causa de muerte en niños menores de 3 años. Más del 90% de esas muertes ocurren en países de bajos y medianos ingresos. El objetivo de este trabajo es identificar los marcadores pronósticos tempranos de mala evolución neurológica en niños ahogados con parada cardiorrespiratoria que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Población, material y métodos: Estudio retrospectivo, observacional y analítico. Se estudiaron pacientes entre el mes de vida y los 15 años ingresados a la unidad de cuidados críticos durante el período de 01/01/2010 al 31/12/ 2015. Se examinaron las siguientes variables al ingreso: edad, sexo, ácido láctico, pH, exceso de base, bicarbonato y glucemia plasmática, puntaje PRISM, lugar del accidente y supervisión de las víctimas.

Resultados: Ingresaron 11 pacientes con diagnóstico de ahogamiento y paro cardiorrespiratorio. La mediana de edad fue de 29 meses. El 54% fueron mujeres y varones el 48%. Tres pacientes fallecieron. Entre los sobrevivientes, 3 niños sufrieron daño neurológico grave. Se asociaron a peor pronóstico, quienes al ingreso presentaron ácido láctico mayor de 6 mmol/l y los valores de glucemia mayores a 300 mg%. El puntaje PRISM mostró una relación directamente proporcional a la Escala Pediátrica de Categorización de Desempeño Cerebral.

Conclusión: En nuestra población, se asociaron a mal pronóstico la presencia de lactacidemia mayor de 6 mmol/l, glucemia plasmática mayor de 300 mg% y puntaje PRISM elevado en los grupos de peor pronóstico.

Palabras clave: ahogamiento, niños, reanimación cardiopulmonar, secuela neurológica.

Abstract

Introduction: Drowning is a serious threat and neglected public health, is the leading cause of death in children under 3 years. Over 90 % of these deaths occur in low and middle income countries. The objective of this work is to identify early prognostic markers of poor neurological outcome in children with cardiorespiratory arrest drowned admitted to the pediatric intensive care unit.

Population, material and methods: A retrospective, observational and analytical study. Patients were studied between the month of life and 15 years admitted to the critical care unit during the period 1 January 2010 to 31 December 2015. The following variables were examined on admission: age, sex, lactic acid, pH, base excess, bicarbonate, and plasma glucose levels, PRISM score, scene and supervision of the victims.

Results: They entered 11 patients with a diagnosis of drowning and cardiac arrest. The median age was 29 months. 54% were female and 48% male. Three patients died.

Among the survivors, three children suffered severe neurological damage. They were associated with poor prognosis, who had higher income lactic acid 6 mmol/l, glucose values ​​greater than 300 mg %. The PRISM scorewasdirectly proportional to the Pediatric Cerebral Performance Categorization Scale relationship.

Conclusion: In our population, poor prognosis associated with the presence of lactate greater than 6 mmol/l, plasma glucose greater than 300 mg% and PRISM score high in the worse prognosis group.

Key words: drowning, children, cardiopulmonary resuscitation, neurological sequel.

Introducción

Se define ahogamiento al proceso de sufrir insuficiencia respiratoria por sumersión o inmersión en un medio líquido. Cualquier episodio de inmersión o sumersión sin evidencia de dificultad respiratoria debe ser considerado un rescate del agua (1,2).

El ahogamiento continúa siendo un problema global de alto impacto en países desarrollados y no desarrollados. Se estima que anualmente mueren en el mundo 372.000 personas por esta causa (1,2). El ahogamiento es la primera causa de muerte en niños entre 1 y 3 años, y la segunda causa en niños mayores, después de las lesiones por accidentes de tránsito. Por cada niño que fallece ahogado, se informan 4 episodios no fatales, muchas veces con serias afecciones neurológicas residuales (3).La población en riesgo comprende a los menores de 5 años y los adolescentes, predominantemente varones entre 15 y 18 años y personas con mayor acceso al agua por su profesión o lugar de residencia (1,2,4).

En los niños pequeños la falta de supervisión directa, la distracción de los cuidadores, o la subestimación de las capacidades del niño se encuentran presentes en la mayoría de los eventos. Un niño pequeño puede ahogarse en pocos centímetros de agua, en cualquier recipiente como baldes o bañaderas (3).

Los factores que determinan el resultado clínico dependen del tiempo de inmersión, el tiempo de rescate y la resucitación en el lugar del hecho. La educación en reanimación cardiopulmonar (RCP) a familiares es un factor fundamental para mejorar la supervivencia y lograr una adecuada recuperación neurológica.

El objetivo de este trabajo es identificar aquellos marcadores pronósticos tempranos de mala evolución neurológica en pacientes pediátricos ahogados con parada cardiorrespiratoria (PCR) que fueron admitidos en nuestra unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP).

Población, material y métodos

Estudio transversal, retrospectivo, observacional y analítico. Se examinaron las historias clínicas de todos los niños ingresados a la UCIP del Hospital de Trauma y Emergencias Dr. Federico Abete, situado en el partido de Malvinas Argentinas, provincia de Buenos Aires, con diagnóstico de ahogamiento con PCR durante el período comprendido de 01 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2015. Nuestra UCIP es polivalente y admite niños entre el mes de vida y los 16 años de edad que viven en la localidad o ingresos a través de obras sociales.

Consideraciones estadísticas: los resultados se obtuvieron mediante el análisis de la variable dependiente que fue el evento ahogamiento. Las variables independientes fueron la edad expresada en meses, sexo, datos de laboratorio, tiempo de sumersión, puntaje PRISM, lugar del accidente y supervisión de las víctimas. Para el análisis estadístico se utilizó STATA 8.0. Se analizó la prevalencia de episodios de ahogamiento en cada año. Las variables categóricas se expresan como valores absolutos o porcentajes. Las variables continuas se expresan como medidas de posición central y sus respectivas medidas de dispersión.

Se analizaron las siguientes variables al ingreso: edad, sexo, lactacidemia (dicotomizada en menor a 6 mmol/l o mayor/igual a 6 mmol/l), pH sanguíneo (menor/igual a 7,20 o mayor a 7,20), bicarbonato plasmático (dicotomizado en menor a 10 mmol/l o mayor/igual a 10 mmol/l), glucemia (variable dicotomizada en menor a 300 mg% o mayor/igual a 300 mg%), exceso de base (menor a -20 o mayor/igual a -20), puntaje PRISM, lugar del accidente, tiempo de sumersión (menor a 10 minutos o mayor/igual a 10 minutos) y supervisión de las víctimas (variable dicotómica, como presencia o ausencia de una persona adulta al cuidado del niño).

Se confeccionó una base de datos y se dividieron los pacientes en 3 grupos según el grado de déficit neurológico mediante la Escala Pediátrica de Categorización del Desempeño Cerebral diseñada por Fiser (PCPCS por su sigla en inglés *Pediatric Cerebral Performance Categorization Scale)* (Tabla 1). La escala de PCPCS se utiliza desde el año 1992 en todas las UCIP (5,6). En esta escala se evalúa el estado de conciencia, grado de alerta, capacidad para realizar actividades cotidianas, interacción con el entorno, rendimiento escolar, respuesta a estímulos, reflejos pupilares y signos de muerte cerebral.

El grupo 1 comprende las categorías normal, leve y moderada de secuela neurológica (PCPCS 1, 2 y 3), en el grupo 2 se englobaron aquellos pacientes con secuela neurológica grave, coma o estado vegetativo persistente (PCPCS 4 y 5) y en el grupo 3 los pacientes con muerte cerebral (PCPCS 6).

Resultados

En el período analizado entre 01 de enero de 2010 al 31 de diciembre de 2015, ingresaron 11 pacientes a UCIP con diagnóstico de ahogamiento y paro cardiorrespiratorio (ver tabla 2).

El 54% fueron mujeres (n: 6) y varones el 48% (n: 5). La mortalidad fue 3/11 pacientes. Entre los sobrevivientes, 3 niños (27,27%) sufrieron daño neurológico grave.

La mediana de edad fue de 29 meses (intervalo 12-118 meses). Cabe destacar que en nuestra UCIP se internan pacientes desde el mes de vida hasta los 16 años de edad.

Los episodios de ahogamiento ocurrieron en piletas de hogares en 10 pacientes (91%) y un solo paciente por sumersión en balde (9%). En el momento del accidente, todos los niños estaban siendo supervisados por sus padres o familiares adultos.

El tiempo de sumersión fue menor de 10 minutos en el 27,27% de los casos (n: 3) y mayor/igual de 10 minutos en 18,18% (n: 2). En 6 historias clínicas no se mencionaba el tiempo de sumersión porque los familiares no pudieron precisarlo. Sólo 3 pacientes (27,27%) recibieron maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) en el lugar del hecho. Estos pacientes contaban con familiares entrenados en RCP.

Se analizaron los datos comparando los grupos 1, 2 y 3 según el grado de déficit neurológico mediante la escala PCPCS, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 3.

Con respecto a los valores de ácido láctico plasmático al ingreso a UCIP, en el 45,45% de los niños (n: 5) fue menor de 6 mmol/l (grupo 1), y en 54,54% (n: 6) presentaron valores mayores/igual a 6 mmol/l (grupo 2 y 3).

El pH sanguíneo fue mayor de 7,20 en la totalidad de los pacientes pertenecientes al grupo 1 (n: 5) y menor/igual 7,20 con exceso de base mayor/igual a 20 en los niños del grupo 2 y 3 (n: 6). Los valores promedio de bicarbonato plasmático fueron muy disímiles en los tres grupos.

Los niveles de glucemia en sangre, se pudo observar que 6 pacientes (54,54%) presentaron glucemias mayores a 300 mg% (grupo 2 y 3), y 5 niños (45,45%) menores o igual a 300 mg% (grupo 1).

El cálculo del PRISM (*Probability Risk Infant Score Mortality)* constituyó el patrón de referencia de los predictores de mortalidad, demostrando una relación directamente proporcional a la escala PCPCS, siendo más bajo en el grupo 1 (rango 1,43-16,17%) y más elevado en los grupos 2 y 3 (rango 42,85-98,28%). El PRISM podría llegar a utilizarse como marcador global pronóstico temprano de evolución neurológica.

En el grupo de peor pronóstico, el ácido láctico fue mayor a 6 mmol/l al ingreso y los valores de glucemia mayores a 300 mg% (RR 11,14; p: 0,075). Con respecto al puntaje PRISM se observó una p 0,13 para la diferencia entre los grupo 1 y 2; y una p 0,029 para la diferencia entre los grupos 1 y 3. La falta de significación estadística entre los grupos 1 y 2 podría deberse al escaso número de pacientes.

Un total de 3 niños (27,27%) sufrieron daño neurológico grave (grupo 2). Otros 3 pacientes presentaron signos clínicos de muerte encefálica y fallecieron en las primeras horas de su internación.

Discusión

En nuestra serie de casos observamos una mayor prevalencia de ahogamientos en niñas (n: 6) y en la franja etaria de menores de 5 años (n: 10).

En el momento del hecho, todos los niños estaban siendo supervisados por sus padres o familiares mayores de edad. Éstos casos ocurrieron en piletas de hogares que no presentaban cerco perimetral. El método de supervisión de los niños a través de la visualización directa permanente es el más efectivo y menos costoso. Es imprescindible en lactantes y niños pequeños, debiendo estar a cargo de un cuidador responsable mayor de 18 años, en condiciones físicas e intelectuales para socorrer. Una pileta segura debe contener un cerco perimetral completo con barrotes verticales separados por una distancia máxima de 10 cm, sin barrotes trasversales que le permitan trepar al niño (7). El cerco debe tener una puerta única con un mecanismo de apertura-cierre no accionable por niños pequeños (7,8).

Los 11 niños ingresados a nuestra UCIP con diagnóstico de ahogamiento que presentaron PCR se dividieron en 3 grupos según la escala PCPCS y se analizaron diferentes variables. La presencia de niveles plasmáticos de glucemia mayor/igual a 300 mg%, valores de ácido láctico mayor/igual a 6 mmol/l, exceso de base mayor/igual a -20, pH menor/igual a 7,20 y sumersión mayor/igual a 10 minutos tuvieron una asociación estadísticamente significativa con padecer secuelas neurológicas graves.

La mortalidad fue de 27,27% (3 pacientes), de estos ningún niño recibió RCP al momento del rescate del agua en su hogar.

Sólo 3 pacientes recibieron maniobras de reanimación cardiopulmonar en el lugar de los acontecimientos, todos ellos pertenecientes al grupo 1. Entre los sobrevivientes 3 niños (27,27%) sufrieron daño neurológico grave, pertenecían al grupo 2 (PCPCS 4 y 5).

Se pudo determinar que el tiempo de sumersión fue mayor/igual de 10 minutos en 2 pacientes. En 6 historias clínicas no se mencionaba el tiempo de sumersión porque los familiares no pudieron precisarlo.

En el año 1988 el PRISM fue publicado con los datos obtenidos de 9 UCIP de Estados Unidos, determinando la probabilidad de óbito en base al análisis de 14 variables fisiológicas que recogen el peor valor en las primeras 24 horas de ingreso a los cuidados intensivos (9). En 1994 se actualizó, obteniéndose el PRISM III, el cual analiza 17 variables que recogen el peor valor de las primeras 12 horas de ingreso a UCIP (10). Se asume que puntuaciones más altas implican mayor gravedad y riesgo de fallecer. En nuestra serie, el puntaje PRISM demostró una relación directamente proporcional a la escala PCPCS, siendo más bajo en el grupo 1 (rango 1,43-16,17%) y más elevado en los grupos 2 y 3 (rango 42,85-98,28%), por lo que podría llegar a utilizarse como marcador pronóstico temprano de evolución neurológica.

Independientemente del tiempo transcurrido hasta el inicio de la terapia de rescate cardiorrespiratoria eficaz, es decisivo mantener maniobras de RCP hasta la recuperación del ritmo cardiaco o hasta la llegada al ámbito hospitalario (11). Los primeros minutos junto a la víctima son decisivos, el rescate debe ser rápido y efectivo. El aprendizaje de la comunidad de técnicas de RCP es de enorme importancia para reducir al mínimo las consecuencias del ahogamiento. Las guías de RCP pediátrica de la *American Heart Association* del año 2010 y su revisión actualizada en 2015 han enfatizado la importancia de un adecuado masaje cardiaco mediante la secuencia CAB (*C[circulation]* incluyen las compresiones torácicas*, A [airway]* que implica la apertura o liberación de las vías aéreas y *B [breathing]* la iniciación de la ventilación artificial) (1).

Durante el traslado, en ningún momento se debe descuidar al paciente. Las víctimas de ahogamiento suelen ser sujetos previamente sanos y su adecuado traslado a un centro de complejidad puede redundar en beneficios de muchas vidas en la lista de espera de trasplantes de órganos y tejidos (1).

La hipoxia es la principal responsable de la cadena de complicaciones que produce falta de oxígeno fundamentalmente en el sistema nervioso central (SNC) que terminará impactando en el sistema cardiovascular y finalmente en todos los órganos. Las áreas más afectadas del SNC son la corteza, los núcleos de la base, el hipocampo y el cerebelo (1,2,12). La magnitud de la lesión hipóxica, el tiempo de sumersión y la instauración rápida de un tratamiento efectivo son determinantes en la evolución de la víctima (1, 2,13).

Pueden ocurrir arritmias cardiacas como fibrilación ventricular o actividad eléctrica sin pulso, debido a la hipoxia que sufren las células cardíacas responsables de la generación y transmisión del estímulo eléctrico, configurando un peor pronóstico.

En nuestra serie de pacientes, no se han asociado episodios de traumatismos ni condiciones médicas agravantes como epilepsia o el uso de drogas ilícitas.

Existen diferentes estudios descriptivos que detallan los siguientes factores como de mal pronóstico: una duración de inmersión superior a 10 minutos, RCP durante más de 25 minutos, presencia de parada cardiorrespiratoria (PCR), fibrilación ventricular, pupilas fijas, acidosis severa y puntuación en la escala de coma de Glasgow menor a 4/15 a su llegada al servicio de urgencias, y ausencia de movimientos espontáneos después de las primeras 24 horas (1,2,12).

Conclusiones

El ahogamiento por sumersión es un cuadro con alta morbimortalidad en niños menores de 5 años. En esta serie hemos observado que se asocian con mal pronóstico la sumersión mayor a 10 minutos, glucemia plasmática mayor a 300 mg% y ácido láctico mayor a 6 mmol/l al ingreso a UCIP. Éstos marcadores han sido de diferencia significativa entre los grupos con leve y grave secuela neurológica.

La tarea educativa del pediatra en todos sus ámbitos de actuación es relevante. La mayoría de las muertes y lesiones en los niños pequeños son el resultado de una supervisión inadecuada, o de falla en mecanismos de protección que seguramente hubieran evitado el desenlace. Pese a ello, no hay iniciativas generales de prevención de los ahogamientos.

Bibliografía

1. Berg M, Schexnayder SM, Chameides L, et al. Part 13. Pediatric Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010; 122: S862-75.
2. Kleinman M, Chameides L, Schexnayder SM, et al. Part 14. Pediatric Advanced Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010; 122: S876-908.
3. Waisman Ingrid. Programa Nacional de Actualización Pediátrica (PRONAP) 2013. Prevención de lesiones de 0 a 3 años. Módulo 2. Capítulo 1. Pág. 9-36.
4. Zuckerbraun N., Saladino R. Pediatric Drowning: Current Management Strategies for inmediate care. Clin Ped Emerg Med 2005; 6 (1): 49-56.
5. Fiser DH. Assessing the outcome of pediatric intensive care. *J Pediatr*1992; 121(1):68-74.
6. Zuckerman GB, Gregory PM, Santos-Damiani SM. Predictors of death and neurologic impairment in Pediatric submersion injuries. Arch Pediatr Adolesc Med 1998; 152(2):134-40.
7. Consenso Nacional de Prevención del ahogamiento. “El niño y el agua”. 1a parte. Sociedad Argentina de Pediatría. Subcomisión de Prevención de Accidentes. Arch Argent Pediatr 2009; 107(3):271-276.
8. Brenner RA. Prevention of drowning in infants, children and adolescents. Pediatrics 2003; 112 (2): 440-45.
9. Pollack MM, Ruttimann UE, Geston PR. Pediactric risk of mortality score (PRISM). *Crit Care Med* 1988; 16:1110-6.
10. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. The Pediatric Risk of Mortality III Acute Physiology Score (PRISM III): a method of assessing physiologic instability for Pediatric intensive care unit patients. *J Pediatr* 1997; 131:575-581.
11. Quan L, Kinder D. Pediatric submersions: prehospital predictors of outcome. *Pediatrics*1992; 90(6):909-913.
12. Ibsen LM., Koch T. Submersion and asphyxial injury. Crit Care Med 2002; 30 (11 Supl): 402-8.
13. Orlowski JP., Szpilman D. Drowning: Rescue, resuscitation and reanimation. Ped Clin North Am 2001; 48 (3):627-646.