

Ahogamientos y casi ahogamientos en niños

J. Blasco Alonso^a, D. Moreno Pérez^a, G. Milano Manso^b, C. Calvo Macías^b y A. Jurado Ortiz^a

Servicios de ^aPediatría y ^bCuidados Críticos y Urgencias Pediátricos. Hospital Materno-Infantil. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga. España.

Objetivo

Los accidentes por sumersión siguen causando importante morbimortalidad en niños. Se realiza un estudio retrospectivo para identificar los factores pronósticos asociados a la evolución clínica de niños con accidente por sumergimiento, que puedan servir de ayuda para tomar decisiones terapéuticas, comparándolos con otros datos publicados.

Pacientes y métodos

Estudio retrospectivo mediante revisión de las historias clínicas de los casos atendidos por accidente por sumergimiento entre enero de 1995 y abril de 2003. Los datos analizados se refieren al paciente, el accidente, situación clínica en Urgencias y unidades donde ingresan en el hospital, valorando la evolución final de cada caso.

Resultados

Se han incluido 62 pacientes, presentando mala evolución 12 (7 fallecimientos y 5 secuelas permanentes). Han resultado significativos, como datos de mal pronóstico, edad igual o superior a 4 años, sexo femenino, tiempo inmersión 5 min o más y, a la llegada al hospital: cianosis inicial que persistía en Urgencias; parada cardíaca, apnea o distrés grave, hipotermia (temperatura < 35 °C), acidosis metabólica (pH < 7,10) y afección neurológica (Glasgow 3; Conn C; pupilas midriáticas y arreactivas).

Conclusiones

La evolución final del paciente está estrechamente relacionada con la situación clínica a su llegada al hospital. Aunque disponemos de datos orientativos sobre la evolución posterior del paciente casi ahogado, se carece de modelos predictivos precoces que permitan vaticinar la evolución del paciente y, por lo tanto, orientar en la actitud a tomar en las medidas iniciales de reanimación y mantenimiento posterior.

Palabras clave:

Casi ahogamiento. Ahogamiento. Inmersión. Accidentes.

DROWNING IN PEDIATRIC PATIENTS

Objective

Immersion accidents are still an important cause of morbidity and mortality in children. We performed a retrospective study to identify the prognostic factors associated with outcome in children who experience near-drowning, which could serve to guide decision-making. Our data were compared with other published data.

Patients and methods

The medical records of children treated for near-drowning in our hospital from January 1995 to April 2003 were reviewed. The data analyzed referred to the patient, the accident, the patient's clinical status in the emergency unit, the unit to which the patient was admitted, and outcome.

Results

Sixty-two patients were included. Of these, outcome was bad in 12 (death in seven and irreversible sequelae in five). Statistically significant predictors of bad prognosis were age ≥ 4 years, female sex, immersion time ≥ 5 min, cyanosis in the emergency room, cardiac arrest, apnea or severe distress, hypothermia (core temperature < 35 °C), metabolic acidosis (pH ≤ 7.10) and neurologic damage (Glasgow coma Scale score 3; Conn C; nonreactive and mydriatic pupils) on arrival at the hospital.

Conclusions

Outcome is closely related to the patient's clinical status on arrival at the hospital. Although data that can serve as a guide to the final outcome of the nearly-drowned patient are available, early models to predict the final clinical results of each case, which could be used to guide initial resuscitation and subsequent treatment, are lacking.

Key words:

Near-drowning. Drowning. Immersion. Accidents.

Correspondencia: Dr. J. Blasco Alonso.
Almogía, nº 14, Bl. 1-1.º B. 29007 Málaga. España.
Correo electrónico: javicanario@eresmas.com

Recibido en marzo de 2004.
Aceptado para su publicación en octubre de 2004.

INTRODUCCIÓN

Los accidentes por sumergimiento (inmersión, sumersión) siguen causando importante morbimortalidad en niños. En Estados Unidos, representan la tercera causa de muerte accidental y la segunda en individuos con menos de 30 años. En España, la incidencia se estima en 1,5-1,6/100.000 habitantes/año^{1,2}. Se utiliza el término ahogamiento si se produce fallecimiento en las primeras 24 h tras la inmersión y casi ahogamiento cuando el paciente sobrevive ese primer día (si acaba falleciendo, se habla de ahogamiento secundario).

Son limitados los parámetros que sirven de indicadores pronósticos en los pacientes ingresados en la UCI pediátrica por casi ahogamiento. Ningún dato de la historia diferencia por sí solo a los que sobrevivirán de los que no o los que quedarán con importantes secuelas, sobre todo neurológicas. Los resultados de los individuos que han sido víctimas de sumergimiento pueden optimizarse con el desarrollo de un sistema de respuesta rápida, porque los esfuerzos iniciales de reanimación mejoran claramente el pronóstico². La continuación del tratamiento en el hospital permite obtener recuperación importante y realizar una evaluación inicial del pronóstico del paciente.

Este trabajo presenta un estudio retrospectivo para evaluar y establecer los factores pronósticos sobre la evolución clínica de los niños con accidente por sumergimiento, que puedan servir de ayuda para tomar decisiones terapéuticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis retrospectivo de la influencia que muestran distintas variables sobre el pronóstico final en los ahogamientos y casi ahogamientos en la edad pediátrica, comparándolos con datos publicados por otros autores.

Se han revisado las historias clínicas de los casos de accidente por ahogamiento/casi ahogamiento atendidos en nuestro hospital en el período de enero de 1995 a abril de 2003. Se recogieron 63 casos excluyéndose uno de ellos por escasez de datos sobre el accidente, y finalmente se analizaron 62 pacientes. Los datos analizados se refieren al paciente (edad, sexo), el accidente (tipo de agua, época del año, tiempo de inmersión, situación clínica inicial [inconsciencia, apnea, cianosis], parada cardíaca, tipo y tiempo de reanimación inicial y personal que realiza traslado), situación clínica en Urgencias del hospital (temperatura, coloración, afectación respiratoria, tipo de ahogamiento, tipo de reanimación y tiempo, situación neurológica y pH) y unidades donde ingresan (observación de urgencias, planta de hospitalización, unidad de cuidados intensivos pediátricos [UCIP]).

La inconsciencia en el sitio del accidente se definió como falta de respuesta a estímulos valorada por quien realiza el rescate inicial. En cuanto a los datos recogidos a la llegada a urgencias se consideró hipotermia moderada o grave cuando la temperatura central fue inferior a 35 °C. La coloración del accidentado se ha clasificado en tres

grupos: cianosis central, acrocianosis-subcianosis y palidez-coloración normal. La situación respiratoria se consideró como apnea o dificultad grave o leve o respiración normal; según datos clínicos y especialmente radiológicos se diferencia entre ahogamiento seco (sin apenas aspiración de líquido a los alvéolos) y húmedo (diagnosticado ante patología pulmonar alveolar y radiología compatible con edema pulmonar). La valoración neurológica se realizó con la escala de Conn-Modell³ para el ahogamiento, nivel de conciencia mediante la escala de Glasgow y afectación pupilar. Finalmente, se realizó una evaluación con el sistema de Orłowski⁴.

La muestra se dividió en dos grupos, denominados de mala y buena evolución, respectivamente, según hubiera o no muerte o secuelas permanentes. Se efectuaron contrastes de hipótesis, valorando la significación estadística de cada variable, así como sensibilidades y especificidades y un análisis multivariante sobre la muestra completa, mediante el programa estadístico SPSS 11.0.

RESULTADOS

Los resultados se expresan, en función de la evolución, en las tablas 1, 2 y 3. La evolución fue mala en 12 casos: 7 fallecimientos y 5 secuelas permanentes. En función de la edad, se observa que, entre los menores de 4 años, hubo un 15% de casos de mala evolución (4 fallecimientos y sólo uno con secuelas permanentes) y entre los de cuatro o más años, el 25% tuvo mala evolución (3 fallecimientos y 4 casos de encefalopatía hipóxico-isquémica [EHI]), siendo estadísticamente significativa esta diferencia; si se establece el corte de edad en 3 años, las proporciones de mala evolución son 3,2% para menores de 3 años y 19% para tres o más. Respecto al sexo, es estadísticamente significativa la mayor incidencia en varones.

El 63% de los accidentes se produjo en verano. Las estaciones no veraniegas aportan 23 casos, 17 de ellos en piscina. El tiempo estimado de inmersión en 16 casos fue de más de 5 min, con 6 fallecimientos y 6 casos de EHI. En cuanto a la situación clínica inicial tras el rescate, destacan tres variables (tabla 1), inconsciencia, apnea y cianosis, ninguna de las cuales es determinante de forma aislada en cuanto a mal pronóstico, dada la escasa especificidad de cada una.

Todos los pacientes excepto dos recibieron maniobras básicas de reanimación; en 39 casos las maniobras fueron realizadas por personal no entrenado en reanimación cardiopulmonar [RCP] y en 21 por personal entrenado, siendo el tiempo medio de respuesta de 2,3 min (límites, 1-10 min). Recibieron RCP avanzada 21 pacientes, siendo el tiempo medio de inicio de la misma de 16 min (5-30 min) y el de respuesta de 11,9 min (2-30 min). El 66% de los pacientes de este estudio fue trasladado por personal sanitario. En todos los casos de mala evolución se tardó al menos 7 min en iniciar la RCP avanzada y todos respondieron tras más de 10 min de la misma.

TABLA 1. Datos generales del accidente

	Total	Buena evolución (n = 50)	Mala evolución (n = 12)	Significación estadística	Sensibilidad/especificidad (%)
Edad					
< 4 años	34 (55%)	29/34	5/34	p = 0,05	–
≥ 4 años	28 (45%)	21/28	7/28	–	–
Sexo					
Varón	39 (63%)	35/39	4/39	p = 0,008	–
Mujer	23 (37%)	15/23	8/23	–	–
Agua					
Dulce	52 (85%)	40/52	12/52	p = 0,05	–
Salada	10 (15%)	10/10	0/10	–	–
Tiempo de inmersión					
< 5 min	31 (50%)	31/31	0/31	p < 0,0001	–
≥ 5 min	16 (26%)	4/16	12/16	–	–
Situación clínica inicial					
Inconsciencia	52 (83%)	40/52	12/52	–	100/20
Apnea	46 (74%)	34/46	12/46	–	100/32
Cianosis	41 (66%)	29/41	12/41	–	100/42

TABLA 2. Situación inicial (urgencias del hospital)

	Número total (%)	Buena evolución (n = 50)	Mala evolución (n = 12)	Significación estadística
Temperatura				
> 35 °C	38 (61)	36/38	2/38	p = 0,0004
Hipotermia	24 (39)	14/24	10/24	
Coloración				
Cianosis	4 (6)	0/4	4/4 (100%)	NS
Respiratorio				
Apnea, distrés grave	14 (23)	6/14	8/14	p < 0,05
Dificultad leve o no dificultad	48 (77)	44/48	4/48	
Tipo de ahogamiento				
Húmedo	35 (56)	25/35	10/35	NS
Seco	27 (44)	25/27	2/27	
Hemodinámico (RCP)	5 (8)	0/5	5/5	p < 0,05

RCP: reanimación cardiopulmonar; NS: no significativa.

En cuanto a la situación clínica a la llegada a urgencias (tabla 2), el 41% de los pacientes hipotérmicos evolucionó mal, así como todos los casos con cianosis generalizada, el 57% de los que presentaban apnea-dificultad grave y todos los pacientes que llegaron en parada cardiorrespiratoria. De los 62 pacientes que llegaron al hospital, uno ingresó cadáver y 21 requirieron soporte hemodinámico y respiratorio agresivo desde su ingreso (34%). La valoración neurológica determina el pronóstico de forma muy significativa (tabla 3). Al aplicar el sistema Orłowski, los 12 casos con mala evolución tenían tres o más puntos. El pH medio fue de 7,17 para la serie completa, con diferencias respecto a la edad (7,22 en < 4 años y 7,12 en ≥ 4 años) y a la evolución (pH < 7,10 en 11 casos de los que el 64% evolucionó mal).

Las unidades del hospital en que ingresaron los niños fueron: observación de urgencias (34/62) con una estancia media (EM) de 15,6 h (3-31 h), UCIP (24/62) con EM

de 5 días (0,6-15 días) y planta (21/62) con EM de 9 días (1-80 días). El 48% de los pacientes sólo requirió ingreso inferior a 24 h.

DISCUSIÓN

En nuestro centro se ha atendido una media de 8 accidentes por casi ahogamiento al año en el período de estudio. Es importante tener en cuenta que la mayoría de estos pacientes son atendidos en el lugar del accidente por personal no cualificado y que reciben medidas de soporte antes de llegar al hospital de referencia; todos los datos sobre el suceso pueden influir en la actitud a tomar en cada caso^{1,5,6}. Hay que señalar la dificultad que supone la obtención de algunos datos, como el tiempo de inmersión que, generalmente, se hace por aproximación.

En esta serie se comprueba que el corte de edad es significativo si se establece en 4 años, presentando peor evolución los mayores, debido a mayor frecuencia de se-

TABLA 3. Situación neurológica y pH

	Número total (%)	Buena evolución (n = 50)	Mala evolución (n = 12)	Significación estadística	Sensibilidad/especificidad (%)
Escala de Conn-Modell					
A	37 (60)	37/37	0/37	p < 0,05	100/88
B	7 (11)	7/7	0/7	—	—
C	18 (29)	6/18	12/18	C frente a A y B	—
Pupilas					
Midriasis arreactiva (1)	11 (18)	0/11	11/11	p < 0,05	91/98
Midriasis reactiva (2)	9 (15)	8/9	1/9	—	—
Normales (3)	42 (67)	42/42	0/42	1 frente a 2 y 3	—
Escala de Glasgow					
3	14 (28)	3/14	11/14	p < 0,05	100/78
4-8	5 (8)	4/5	1/5	—	—
> 8	43 (69)	43/43	0/43	3 frente a > 3	—
Test de Orlovski					
≤ 2	46 (74)	46/46	0/46	p = 0,05	100/92
≥ 3	16 (26)	4/16	12/16	—	—
pH					
≤ 7,10	11 (18)	4/11	7/11	p < 0,0001	58/92
> 7,10	51 (82)	46/51	5/51	—	—

cuelas permanentes, a diferencia de lo encontrado en otros estudios, que encuentran peor pronóstico por debajo de 3 años, como valora el test de Orlovski^{7,8}. Esto está probablemente relacionado con que el niño mayor tiene menos ahogamiento seco y es menos vigilado, siendo el tiempo de inmersión mayor, con menor respuesta a la RCP, aunque este hecho no coincide con lo publicado por otros autores⁹. Así mismo, la mala evolución es significativamente más frecuente en niñas que en niños, tanto por más muertes como por secuelas, a diferencia de lo hallado en otras publicaciones⁸⁻¹⁰.

La evolución no mostró clara dependencia con el tipo de agua, a pesar de lo que encuentran diversos autores^{9,10}; la mayoría de los casos ocurrió en agua dulce¹¹. Probablemente, si las piscinas quedaran valladas en estaciones no veraniegas, se reduciría el número de ahogamientos, principalmente de niños menores de 4 años¹².

La variable tiempo de inmersión es de valor significativo para el pronóstico final, como se había encontrado en otras publicaciones^{13,14}, y se encuentra que todos los casos en los que fue menor de 5 min evolucionaron bien. Sin embargo, esta es una variable difícil de cuantificar en muchos casos, dada la falta de datos y la confusión sobre el incidente, con los correspondientes sesgos.

Con frecuencia, es alguien no sanitario quien descubre y atiende al niño casi ahogado, por lo que la primera evaluación es muy subjetiva. Los parámetros clínicos iniciales valorados (inconsciencia, cianosis y apnea) tienen elevada sensibilidad pero poca especificidad, por lo que su presencia no determina mal pronóstico; sin embargo, se presentaron en todos los casos de mala evolución. Tras el rescate, quién y cuándo inició la RCP son datos muy importantes, pues el niño responde muy bien a una RCP bá-

sica precoz bien realizada¹⁴, mejores resultados en niños reanimados por personal sanitario. Una RCP iniciada antes de los 7 min y con respuesta antes de los 10 min de su inicio determina un mejor pronóstico igualmente, datos en consonancia con los de otras publicaciones^{12,14}.

Al llegar al servicio de urgencias del hospital se valora la situación del paciente, comprobando la efectividad de las medidas adoptadas hasta el momento. En la hipotermia influye la temperatura del agua y el tiempo de inmersión: los niños pequeños suelen sobrevivir a una inmersión de hasta 3 min en agua a temperatura normal y de hasta 10 min si la temperatura está entre 10 y 15 °C^{15,17}. La hipotermia a la llegada al hospital en nuestro medio (con aguas cálidas) es indicativa de un tiempo de inmersión más prolongado¹⁶⁻¹⁸. La coloración en urgencias se correlaciona bien con el pronóstico¹⁷: todos los casos con cianosis generalizada que persistía en urgencias fallecieron o sufrieron secuelas permanentes. La afectación respiratoria importante determina, igualmente, peor pronóstico. Casi la totalidad de las malas evoluciones fueron por ahogamiento húmedo que, ya se ha señalado, fue el más frecuente en niños mayores (los que evolucionaron peor); un mínimo de los ahogamientos secos tuvo mala evolución.

Desde el punto de vista neurológico, se deben valorar diferentes parámetros para establecer un pronóstico; en nuestra serie presentaron mala evolución: el 66% de los Conn-C, el 63% de Glasgow inferior a 8 y el 75% de Orlovski mayor o igual a 3. Conn y Glasgow, que son escalas neurológicas, dan porcentajes parecidos⁴, pero el Orlovski³ es más completo, al tener en cuenta otras variables (valora cinco criterios y otorga a cada una un punto, obteniendo mediante la suma un pronóstico de recuperación, peor cuanto mayor sea la suma obtenida).

Orlowski establece que la probabilidad de recuperación es del 90% si la puntuación obtenida es inferior o igual a 2 y del 5% si la puntuación es mayor o igual a 3; en nuestra serie, se obtiene el 25% de buena evolución con puntuación igual o mayor de 3 y 100% con igual o menor a 2, a pesar de que tienen peor evolución los pacientes de mayor edad.

En el hospital, a la vez que se estabiliza al niño, se deben practicar una serie de pruebas complementarias¹⁹ entre las que destacan: electrolitos, urea y creatinina, gasometría, hemoglobina, electroencefalograma si es posible y tomografía computarizada de cráneo (sobre todo si existe sospecha de traumatismo craneoencefálico). El pH se considera un marcador importante para el pronóstico, siendo malo si el pH es inferior o igual a 7,10, ya que la instauración de una acidosis metabólica considerable indica afectación hipóxica de los tejidos. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre hacer el corte en pH inferior o igual a 7,10 o 7, aunque mejora la sensibilidad, sensibilidad y especificidad.

De los resultados obtenidos se puede concluir que la evolución final de cada paciente está estrechamente relacionada con la situación clínica que presenta a su llegada a urgencias del hospital, que, a su vez, está influida por las características del accidente y la reanimación y mantenimiento recibidos al rescate y durante el traslado. En la actualidad, aunque se dispone de datos orientativos sobre la evolución posterior del paciente casi ahogado²⁰, se carece de modelos predictivos precoces con la suficiente sensibilidad y especificidad que permitan vaticinar la evolución del paciente y, por lo tanto, orienten en la actitud a tomar en las medidas iniciales de reanimación y mantenimiento posterior. Parece razonable afirmar que la actitud más recomendable es inicialmente reanimar a todos los niños y, posteriormente, en el hospital, reevaluar de forma individualizada el estado clínico y la evolución neurológica como respuesta al tratamiento realizado.

BIBLIOGRAFÍA

- Sachdeva RC. Near Drowning. *Crit Care Clin* 1999;15:281-97.
- National Center for Injury Prevention and Control, Centers for Disease Control and Prevention. Web-based inquiry statistics query and reporting system (database). Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars>. Accessed February, 2004.
- Orlowski JP. Drowning, near drowning and ice water submersions. *Pediatr Clin North Am* 1987;34:75-92.
- Zuckerman GB, Gregory PM, Santos-Damiani SM. Predictors of death and neurologic impairment in pediatric submersion injuries. The Pediatric Risk of Mortality Score. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998;152:134-40.
- Levin DL, Morris FC, Toro LD. Drowning and Near Drowning. *Pediatr Clin North Am* 1993;40:321-36.
- Thanel F. Near drowning. Rescuing patients through education as well as treatment. *Postgrad Med* 1998;103:141-4,149-53.
- Quan L. Near-drowning. *Pediatr Rev* 1999;20:255-9.
- DeNicola LK, Falk JL, Swanson ME, Gayle MO, Kissoon N. Submersion injuries in children and adults. *Crit Care Clin* 1997;13:477-502.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention. Prevention of Drowning in Infants, Children and Adolescents. *Pediatrics* 2003;112:437-9.
- Brenner RA, Trumble AC, Smith GS, Kessler DP, Overpeck MD. Where children drown: the epidemiology of drowning in the United States. *Pediatrics* 2001;108:85-9.
- Sibert JR, Lyons RA, Smith BA, Cornall P, Summer V, Craven MA, et al. Preventing deaths by drowning in children in the United Kingdom: have we made progress in 10 years? Population based study. *BMJ* 2002;324:1070-1.
- Ruth A. Brenner and the Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention. Prevention of Drowning in Infants, Children, and Adolescents. *Pediatrics* 2003;112:440-5.
- Sarnaik AP, Lieh-Lai MW. Near-Drowning. En: Furman BP, Zimmerman JJ, editors. *Pediatr Clin Care*. 2nd ed. St Louis: Mosby, 1998; p. 1190-7.
- Suominen P, Baillie C, Korpela R, Rautanen S, Ranta S, Olkkola KT. Impact of age, submersion time and water temperature on outcome in near-drowning. *Resuscitation* 2002;52:247-54.
- Bierens JJ, Knape JT, Gelissen HP. Drowning. *Curr Opin Crit Care* 2002;8:578-86.
- Biggart MJ, Bohn DJ. Effect of hypothermia and cardiac arrest on outcome of near drowning accidents in children. *J Pediatr* 1990;117:179-83.
- Suominen PK, Korpela RE, Silfvast TG, Olkkola KT. Does water temperature affect outcome of nearly drowned children. *Resuscitation* 1997;35:111-5.
- López-Pisón J, Pineda-Ortiz I, Oteiza C, Loureiro B, Abenia P, Melendo J. Supervivencia sin secuelas tras casi ahogamiento con muy malos signos pronósticos, incluida midriasis arreactiva bilateral persistente. *Rev Neurol* 1999;28:388-90.
- Lavelle JM, Shaw KN. Near Drowning: Is emergency department cardiopulmonary resuscitation indicated. *Crit Care Med* 1993;21:368-73.
- Milano G, Calvo C. El niño casi ahogado. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave*. Madrid: Ergón, 2000; p. 481-6.