



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE POSGRADO E INGESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

“AHOGAMIENTO EN EL NIÑO”

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

ESPECIALISTA EN NEUMOLOGIA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DRA. MERCEDES OLIVIA FLORES LÓPEZ

TUTOR DE TESIS

DR. LORENZO FELIPE PÉREZ FERNANDEZ †

DR. FRANCISCO JAVIER CUEVAS SCHACHT

MEXICO, D.F.

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“AHOGAMIENTO EN EL NIÑO”

DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS

DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DR. LUIS MARTIN GARRIDO GARCÍA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO

DR. LORENZO FELIPE PÉREZ FERNANDEZ †

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA Y CIRUGIA DE TORAX

DR. FRANCISCO JAVIER CUEVAS SCHACHT

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE NEUMOLOGIA PEDIÁTRICA Y CIRUGIA DE TORAX

TUTOR DE TESIS

Ahogamiento en el niño

Mercedes Olivia Flores López

Definiciones

La primera descripción de ahogamiento aparece en la Biblia, desde entonces se han empleado muchos términos para definir el accidente en el agua que puede provocar la muerte. En el pasado se acostumbraba utilizar en forma separada los casos fatales (ahogamiento) de los no fatales (casi ahogamiento), para hacer distinción entre los casos con o sin aspiración. En 1971, Modell propuso una serie de definiciones en “The Pathophysiology and Treatment of Drowning and Near Drowning” para delinear con mayor precisión el ahogamiento y casi ahogamiento, y en 1981 sufrieron una pequeña modificación que llevó a la adopción de la siguiente terminología:¹

- Ahogamiento sin aspiración, es la muerte secundaria a la obstrucción de las vías respiratorias y a la asfixia al estar sumergido en el agua.
- Ahogamiento con aspiración, es la muerte por asfixia secundaria a la aspiración de agua mientras se está sumergido en el agua.
- Casi ahogamiento sin aspiración es sobrevivir, al menos inicialmente después de la asfixia resultante por inmersión en agua.
- Casi ahogamiento con aspiración es sobrevivir, al menos inicialmente, después de la inmersión y la aspiración de agua u otro líquido.

Debido a que el ahogamiento es un importante problema mundial de salud pública, que para prevenirlo se requieren de programas y políticas que aborden los factores de riesgo conocidos en todo el mundo, su vigilancia se ha visto obstaculizada por la falta de una definición uniforme e internacionalmente aceptada que permita contabilizar los casos. A fin de elaborar una nueva definición se realizó un Congreso Mundial sobre Ahogamiento en el 2002, en Ámsterdam, donde se reunieron expertos en medicina clínica, epidemiología de traumatismos, prevención y rescates de todo el mundo, donde se sugirió que la terminología anterior era confusa. Esto es particularmente cierto cuando alguien se recupera del agua en un estado de asistolia y revive con éxito con RCP. De acuerdo con las definiciones anteriores, la víctima sería clasificada como “ahogado”, pero después de la RCP, la víctima sería reclasificada como “casi ahogado”. Si la víctima posteriormente se muere, está es

secundaria a las complicaciones del “ahogamiento” o “casi ahogamiento”. Se consensuó que la nueva definición debía incluir tanto los casos mortales de ahogamiento como los no mortales.² Esto condujo al desarrollo de una nueva definición de “ahogo” y el “proceso de ahogamiento” que fue publicado en Circulation en el 2003.¹

Inmersión. Deben estar debajo del nivel del agua por lo menos la cara y las vías respiratorias.

Sumersión. Deben estar por debajo del nivel del agua el cuerpo entero, incluyendo la vía aérea.

Ahogamiento. Es un proceso que resulta en deterioro respiratorio primario, posterior a sumersión ó inmersión en un medio líquido. Esta implícito en está definición que una interface aire – líquido esta presente en la entrada de la vías respiratorias del paciente, impidiendo que inhale aire. La víctima puede vivir o morir después de este proceso, pero sea cual fuere el resultado, el paciente ha estado involucrado en un incidente de ahogamiento.²

Proceso de ahogamiento. Es un estado morboso continuo que comienza cuando las vías respiratorias del paciente se encuentran por debajo de una superficie líquida, generalmente agua; en este momento la víctima voluntariamente mantiene la respiración. La contención de la respiración es generalmente seguida por un período involuntario de laringoespasma secundario a la presencia de líquido en la orofaringe o laringe. Durante este periodo de contención de la respiración y de laringoespasma, la victima es incapaz de respirar. Esto da como resultado que el oxígeno se agote y el dióxido de carbono no se elimine. La víctima presenta hipercapnia, hipoxemia y acidosis. Los movimientos respiratorios del paciente pueden llegar a ser muy activos, pero no hay un intercambio de aire debido a la obstrucción a nivel de la laringe. La tensión arterial de oxígeno disminuye aún más, el laringoespasma se reduce y el paciente respira activamente líquido, la cantidad inhalada varia considerablemente entre uno y otro paciente. El individuo accidentado puede ser rescatado en cualquier momento durante el proceso de ahogamiento y puede no requerir ninguna intervención o puede recibir medidas adecuadas de reanimación y se interrumpe el proceso de ahogamiento. Si la víctima no es ventilada pronto, o si no empieza a respirar espontáneamente, se produce paro circulatorio y en ausencia de resucitación eficaz, hay disfunción de multiorgánica y muerte.³

Epidemiología

Cada día, alrededor de diez personas mueren por ahogamiento accidental. De éstos, dos son niños de 14 años o menos. El ahogamiento es una causa importante de muerte, discapacidad y disminución en la calidad de vida, es la sexta causa principal de muerte por lesiones no intencionales en todas las edades, y la segunda causa de muerte en niños de 1 a 14 años.⁴ En el 2004, según estimaciones, murieron por ahogamiento 388,000 personas, lo que hace de ello un gran problema de salud pública en todo el mundo. La tasa de mortalidad por ahogamiento es de 8.4 por cada 100,000 habitantes⁵. En el 2005, murieron por ahogamiento más de 1,100 niños en Estados Unidos⁶. Por cada niño que muere, cuatro niños más reciben atención en urgencias por lesiones por ahogamiento. El ahogamiento no fatal tiene mayor promedio de vida con mayor impacto económico, ya que los niños afectados a menudo presentan lesiones neurológicas que requieren atención médica prolongada así como rehabilitación. Se observa una distribución bimodal en las muertes, con un pico inicial en el grupo de niños y un segundo pico en los adolescentes varones. Los niños menores de un año a menudo se ahogan en bañeras o baldes; los niños entre 1 a 4 años tienen más probabilidad de ahogarse en piscinas donde son desatendidos usualmente menos de 5 minutos. En el adolescente la mayoría de los incidentes ocurren en sitios balnearios naturales. Aproximadamente 90% de los ahogamientos se producen dentro de los 10 metros de seguridad. Los pediatras debe educar acerca de “touch control” es decir un padre debe estar tan cerca como un brazo de distancia de su hijo en una piscina. Niños, hombres y personas con mayor acceso al agua, están en mayor riesgo de ahogamiento.³ Más del 55% de las víctimas de ahogamiento tratados en departamentos de emergencia requieren hospitalización o la transferencia a un nivel de mayor atención, en comparación con una tasa de hospitalización de 5.3% para todas las lesiones no intencionales. Casi la mitad de todas las personas que se ahoga son menores de 20 años de edad, el 35% son nadadores consumados.⁷

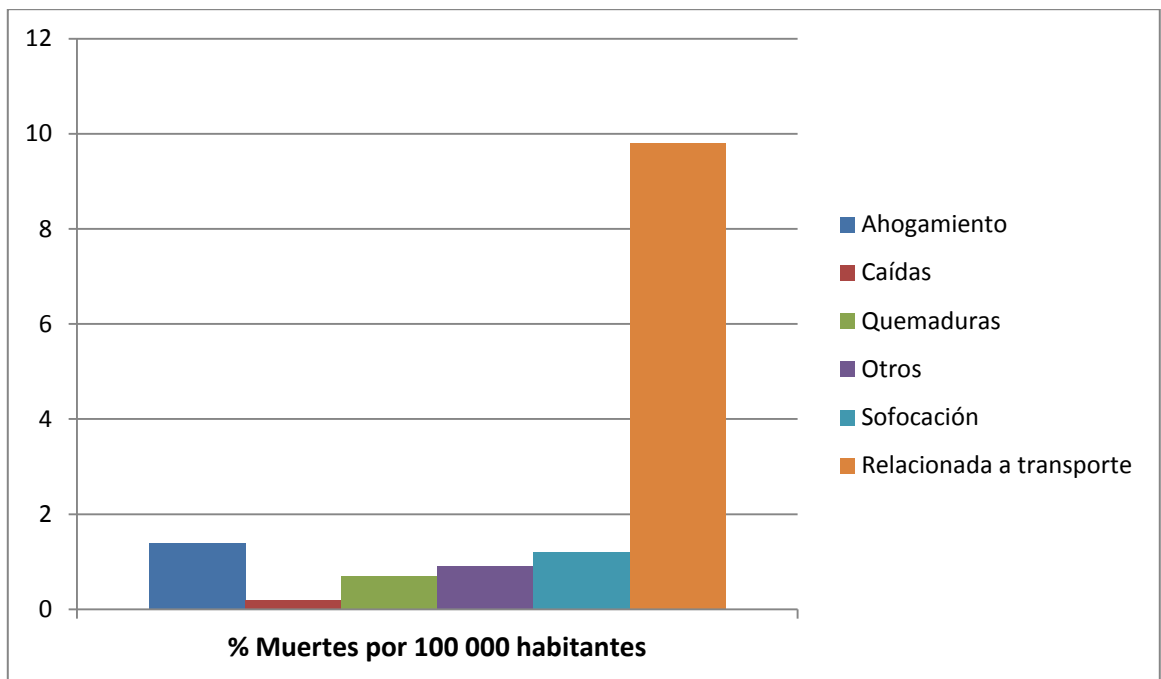


Figura 1. Porcentaje de muertes no intencionales entre niños de 0 a 14 años por causas. EUA. 2000 – 2005. Fuente: Centers for Disease Control and Prevention, National Vital Statistics System. www.cdc.gov/nchs ⁴

Factores de riesgo:

La edad es uno de los principales factores de riesgo para ahogarse, se asocia a inadecuada supervisión de un adulto. En el año 2007, de los niños entre 1 – 4 años de edad que murieron a causa de una lesión accidental, casi 30% murió a causa de ahogamiento.³ Canadá y Nueva Zelanda son las únicas excepciones, donde la tasa de mortalidad por ahogamiento es mayor en hombres adultos.

Incapacidad para nadar o sobreestimación de la capacidades de natación.

Los hombres están especialmente en riesgo de ahogarse; la tasa de mortalidad es el doble de la tasa global. Cerca del 80% de las personas que mueren por ahogamiento son hombres. Son más propensos a ser hospitalizados. Los estudios sugieren que las tasas de ahogamiento más altas entre los hombres se deben a una mayor exposición al agua y a un comportamiento más arriesgado, como nadar solo, consumió alcohol o de drogas ilícitas⁸.

Las personas con ocupaciones como la pesca comercial o la pesca de subsistencia, con uso de pequeñas embarcaciones, en países de bajos ingresos son más propensos a ahogarse. Los niños que viven cerca de fuentes de aguas abiertas, tales como zanjas, estanques, canales de riego o piscinas están especialmente en riesgo.³

Ser miembro de una minoría étnica, falta de educación superior, población rural, buques inseguros o hacinados que carecen de dispositivos de flotación, condiciones médicas, tales como epilepsia, turistas no familiarizados con los riesgos del agua y las características locales; inundaciones y otros eventos catastróficos, como maremotos.

Mientras que la mayoría de los incidentes de ahogamiento se producen en las piscinas (50%), también ocurren en lagos, ríos, arroyos, desagües pluviales (20%) y bañeras (15%). Los niños pueden quedar atrapados en el cubo del tocador o al inclinarse a jugar en el agua contenida en estos recipientes.

Fisiopatología

En un inicio, la literatura en ahogamiento hacia hincapié en la distinción entre agua salada y dulce. Se creía que el agua dulce causaba hipervolemia, hemodilución y una disminución sérica de sodio, por el movimiento de agua desde los alvéolos hacia el torrente sanguíneo. El agua de mar se suponía producía, a la inversa hipernatremia, hipovolemia y aumento en la concentración de hemoglobina. En 1966, Modell JH y colaboradores demostraron que la hipoxemia, hipercapnia y la acidosis metabólica fue el cuadro clínico común de aspiración de agua dulce, agua destilada y solución salina isotónica en perros. En 1989, Orłowski JP⁹ y colaboradores informaron resultados en perros en quienes instilaban 6 diferentes tipos de soluciones por la ruta traqueal, demostrando aumento y caída en los niveles de sodio en suero, pero no de una magnitud clínicamente significativa. El patrón general, fue una abrupta caída en el índice cardíaco y un aumento repentino de la presión capilar pulmonar, presión venosa central y la resistencia vascular pulmonar. Los autores concluyeron que los efectos cardiovasculares vistos en ahogamiento no son dependientes de la tonicidad del líquido aspirado, sino que son el resultado directo de la hipoxia. En 1963, Fuller RH¹⁰ sugiere, con base en informes de casos, que los seres humanos no siguen el mismo curso que los animales, demostrando que no se produce hipervolemia en los ahogamientos con agua dulce, ya que las víctimas humanas aspiran pequeñas cantidades de agua. Se requiere aspirar 11 ml/kg de agua para producir cambios en los volúmenes de sangre, y 22 ml/kg para que ocurran cambios a nivel electrolítico.¹⁰ Debido a que es infrecuente que las víctimas de ahogamiento aspiren más de 3 a 4 ml/kg, la distinción entre el agua salada y agua dulce ya no se considera importante.

Efectos a órgano terminal

La hipoxia tisular afecta prácticamente todos los tejidos y órganos dentro del cuerpo:

- Pulmonar. Resultado de la aspiración de fluidos se producen diversos grados de hipoxemia debido a la apnea y más tarde a lesión pulmonar aguda. Tanto en agua dulce como salada hay lavado de surfactante, alteración en la función, colapso alveolar, atelectasias y cortocircuitos pulmonares, que a menudo produce edema pulmonar no cardiogénico y síndrome de dificultad respiratoria aguda.⁸
- Neurológico. La hipoxia y la isquemia causan daño neuronal, que puede producir edema cerebral y la elevación de la presión intracraneal. La mayoría de las víctimas de ahogamiento sufre de inconsciencia secundaria a hipoxia cerebral, debe realizarse una evaluación neurológica con la escala de coma de Glasgow. Se ha encontrado que los pacientes están despiertos y orientados a la llegada al departamento de emergencias, y sobreviven sin secuelas neurológicas. Entre el 10 y el 23% de los pacientes que presentan secuelas neurológicas, particularmente en la población pediátrica. Alrededor del 75% de los pacientes pediátricos con ahogamiento grave, presenta muerte cerebral, a pesar de intentos de resucitación agresivos que incluyen restricción de líquidos, medición de presión intracraneal, uso de manitol, hiperventilación, bloqueo neuromuscular, barbitúricos, esteroides e hipotermia inducida, sobreviviendo sólo 16% neurológicamente intactos y el resto presenta estado vegetativo persistente.¹¹
- Cardiovascular. Una amplia gama de cambios electrocardiográficos se han observado en estudios experimentales, tanto en agua dulce como en agua salada. Rara vez, se requiere de una terapia específica, porque estos cambios por lo general disminuyen cuando se restablece una oxigenación adecuada. La muerte por fibrilación ventricular posterior a la aspiración de agua dulce es infrecuente, pero puede ocurrir si hay aspiración de una gran cantidad de líquido. Se ha postulado la aparición repentina de arritmia cardíaca mortal como un evento potencial que precipita la inmersión y los ahogamientos, además de un síndrome de QT largo como responsable de algunos episodios de ahogamiento.
- Renal. Esta función por lo general está intacta durante un episodio de ahogamiento; sin embargo, se ha observado albuminuria, cilindriuria, hemoglobinuria, oliguria, necrosis tubular aguda y anuria en algunas ocasiones.⁹
- Coagulación. La hemólisis y la coagulopatía son complicaciones infrecuentes.

Tratamiento.

- Atención pre hospitalaria. El inicio temprano de la resucitación cardiopulmonar en una víctima de ahogamiento es de suma importancia. El paciente debe ser extraído tan pronto como sea posible del agua. En vista de la posibilidad de lesión en el cuello, se deben tener precauciones en el manejo de la columna cervical. Una vez que el paciente se encuentra sobre una superficie firme, la atención se dirige a evaluar el ABC y la disponibilidad para la reanimación. Si la víctima está en apnea, debe iniciarse respiración de boca a boca. Si el rescatador está capacitado, debe evaluarse la presencia de pulso, puede encontrarse bradicárdico debido a la hipotermia, vasoconstricción y/o hipoxia. Si hay duda sobre la existencia de pulso, deben iniciarse compresiones cardíacas y ventilación artificial hasta que llegue ayuda. Debe iniciarse ventilación con bolsa – valva – mascarilla con oxígeno al 100% tan pronto como sea posible. Todas las víctimas de ahogamiento deben ser llevadas a un hospital para su evaluación, independientemente de su condición clínica tras la estabilización inicial. No está recomendado usar la maniobra de Heimlich, a menos que un objeto extraño este obstruyendo la vía aérea, el uso de esta técnica lleva a un retraso en el inicio de RCP, regurgitación y aspiración de contenido gástrico, con consecuencias tan graves como neumonía por aspiración, insuficiencia respiratoria y muerte. El transporte al hospital debe llevarse a cabo con vigilancia estrecha, como mínimo, el pulso, presión arterial, frecuencia respiratoria, electrocardiograma y oximetría de pulso.³
- Tratamiento hospitalario. El primer paso en la atención hospitalaria es la reevaluación del ABC. Todos los pacientes deben ser monitorizados con signos vitales, oximetría de pulso y monitor cardíaco, con aplicación de oxígeno al 100% por mascarilla o tubo orotraqueal. Tan pronto como sea posible debe tomarse una gasometría arterial y una radiografía de tórax. La hipoxemia persistente sugiere la necesidad de presión respiratoria positiva continua (CPAP) o presión positiva al final de la espiración (PEEP). Los pacientes que tienen una PO_2 arterial $< 50\text{mmHg}$ o $PCO_2 > 50\text{mmHg}$, requieren intubación orotraqueal. El acceso intravenoso debe establecerse con prontitud y en caso de mala perfusión, deben iniciarse cargas de solución salina a 20 ml/kg. El broncoespasmo en las víctimas de ahogamiento se trata con beta 2 agonistas. En general, los esteroides han demostrado ser ineficaces para el tratamiento de la lesión pulmonar por ahogamiento, de hecho, empeoran el resultado al interferir con el proceso de curación normal. Los antibióticos son

apropiados cuando el paciente tiene signos de infección o en casos especiales, tales como la inmersión en agua contaminada. De lo contrario la terapia con antibióticos debe ser guiada por resultados de cultivos bacterianos de las secreciones traqueales. Debe diagnosticarse la hipotermia, y tratarse con lámparas de calor y retiro de ropa húmeda. El tratamiento de los pacientes con sospecha de lesión cerebral incluye hiperventilación, elevación de la cabeza y relajantes musculares. Es razonable considerar la colocación de un dispositivo de monitorización de la PIC en víctimas de ahogamiento en estado de coma tan pronto como sea posible. Se ha usado hiperventilación moderada en pacientes con edema cerebral. Se ha sugerido que, el mantenimiento de la hipotermia leve (32-34°C) puede estar indicado 12 – 24 horas.^{8,9}

Factores asociados a mal pronóstico

- Duración de la inmersión > 10 minutos
- Duración de reanimación > 25 minutos
- Temperatura del agua > 10°C
- Edad < 3 años
- Escala de Glasgow < 5
- Apnea persistente y requerir RCP en el departamento de urgencias
- pH arterial < 7.1

Prevención.

Adecuada supervisión de un adulto, nadar con un compañero, uso adecuado de dispositivos de flotación personal, evitar el alcohol y las drogas ilícitas, mientras se nada. Advertir a los padres que los niños pequeños pueden ahogarse en aguas poco profundas, incluyendo baños y cubetas de agua, de no ser adecuadamente supervisados. Educación individual y a la comunidad en la toma de conciencia de ahogamiento, riesgos asociados con el mismo y el aprendizaje de habilidades de supervivencia.³ Las piscinas deben estar cerradas por una valla con auto cerradura, esto puede reducir la incidencia de ahogamiento en un 50% a 80%.

Bibliografía

1. van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJ. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. Bull World Health Organ. 2005 Nov;83(11):853-6.
2. Idris AH, Berg RA, Bierens J, Bossaert L, Branche CM, Gabrielli A, Graves SA, Handley AJ, Hoelle R, Morley PT, Papa L, Pepe PE, Quan L, Szpilman D, Wigginton JG, Modell JH; American Heart Association. Recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning: the "Utstein style". Circulation. 2003 Nov 18;108(20):2565-74. Review.
3. Layon AJ, Modell JH. Drowning: Update 2009. Anesthesiology. 2009;110(6):1390-401. Review.
4. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Injury Prevention and Control: Home and Recreation Safety. Unintentional Drowning: Fact Sheet.(Online) 2011.Disponible en: <http://www.cdc.gov/HomeandRecreationalSafety/Water-Safety/waterinjuries-factsheet.html>
5. Organización mundial de la salud. Ahogamientos. Nota de prensa N°347 2010. (Online). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs347/es/>
6. Judy K. Unintentional injuries in pediatrics. Pediatr Rev. 2011 Oct;32(10):431-8.
7. WHO. Drowning. Fact sheet N°347 2010. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs347/en/index.html>
8. Salomez F, Vicent JL. Drowning: a review of epidemiology, pathophysiology, treatment and prevention. Resuscitation 2004(63):261-268.
9. Orłowski JP, Abulleil MM, Phillips JM. The hemodynamic and cardiovascular effects of near-drowning in hypotonic, isotonic, or hypertonic solutions. Annals of emergency Medicine 1989;18:1044-9
10. Fuller RH. The clinical pathology of human near-drowning. Proc R Soc Med 1963;56:33-8.
11. Layon AJ, Modell JH. Drowning: Update 2009. Anesthesiology. 2009;110(6):1390-401. Review.