



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS Y BIOLOGICAS
"DR.IGNACIO CHAVEZ"
Hospital Infantil de Morelia
"Eva Sámano de López Mateo"



TESIS

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico de asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Presenta:

Valeria Reyes Rodríguez
Residente del tercer año de pediatra

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

Asesor de Tesis:

Dr. Francisco Vargas Saucedo
Director del Hospital infantil de Morelia
Médico Intensivista pediatra

Asesor Metodológico:

Dr. José Luis Martínez Toledo
Maestro en educación médica continua
Coordinador de investigación

Morelia Michoacán

Febrero 2019.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN:

Dr. Francisco Vargas Saucedo

Asesor de tesis

Director del Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”

Medico Intensivista pediatra

Dr. Antonio Sánchez Sánchez

Jefe de enseñanza e investigación del Hospital

Dr. José Luis Martínez Toledo

Asesor Metodológico

Coordinador de investigación

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

DEDICATORIA:

A dios que medio acierto para empezar, dirección para progresar y perfección acabar. A mis padres que por ellos estoy en este lugar, eternamente agradecida a mi familia.

AGRADECIMIENTOS.

A dios, al universo que en cada instante me recordaba que estoy en el lugar indicado, mi familia, sin duda mi segundo hogar el Hospital Infantil de Morelia, a mis maestros los doctores, Francisco Vargas, Miguel Angel López, Ernesto Gaytan Gracias por creer en mi.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

ÍNDICE:

ABREVIATURAS.....	1
RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
-Introducción.....	5
-Epidemiología.....	6
-Factores de riesgo.....	11
-Fisiopatología.....	13
-Manifestaciones Clínicas.....	15
-Tratamiento.....	19
-Pronóstico.....	23
-Prevención.....	24
-Conclusión.....	24
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
JUSTIFICACIÓN.....	25
HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	25
OBJETIVOS.....	26
OBJETIVO GENERAL.....	26
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
MATERIAL Y MÉTODOS.....	26
Universo de estudio.....	26
Tamaño de la Muestra.....	26
Definición de las unidades de observación.....	26
Criterios de inclusión.....	27
Criterios de exclusión.....	27
Criterios de eliminación.....	27
Definición de variables y unidades de medida.....	27
Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.....	30
Procedimientos a realizar para el procesamiento y tratamiento estadístico.....	30
Aspectos éticos.....	30
ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACION	
Programa de trabajo.....	31
Recursos Humanos.....	31
Recursos materiales.....	32
Presupuesto.....	32
Plan de difusión y publicación de resultados.....	32
RESULTADOS.....	32
DISCUSIÓN.....	51
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	58

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

ABREVIATURAS:

OMS: Organización Mundial de la Salud

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

SS: Secretaría de Salud

DGISS: Dirección General de los Recursos de la Seguridad Social

CONAPO: Consejo Nacional de Población

CIE-10: Clasificación internacional de enfermedades, 10.^a edición

SEED: Subsistema Epidemiológico y Estadístico de Defunciones

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

RCP: Reanimación Cardiopulmonar

SDRA: Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda

PCR: Paro Cardiorrespiratorio

MmHg: Milímetros de mercurio

PEEP: Presión positiva al final de la espiración

CPAP: Presión positiva continua en la vía aérea

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

PRISM: Índice de Riesgo de Mortalidad Pediátrica

CID: Coagulación intravascular diseminada

O₂: Oxígeno

CO₂: Dióxido de carbono

V/Q: Ventilación/Perfusión

HCO₃: Bicarbonato

pH: Es una medida que indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones.

TAC: Tomografía axial computarizada

EEG: Electroencefalograma

RELACION DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla y Figura 1 Distribución de la asfixia por inmersión por grupo de edad.....	32
Tabla y Figura 2 Distribución de los ahogamientos por sexo.....	33
Tabla y Figura 3 Lugar de residencia.....	33
Tabla y Figura 4 Horario en el que ocurrieron los ahogamientos.....	34
Tabla y Figura 5 Época en la que hubo mayor incidencia de ahogamientos.....	35
Tabla y Figura 6 Sitio del accidente.....	36
Tabla y Figura 7 Tiempo de inmersión en el agua.....	36
Tabla y Figura 8 Manifestaciones clínicas.....	37
Tabla y Figura 9 Escala de coma de Glasgow.....	38
Tabla y Figura 10 Signos vitales.....	38
Tabla y Figura 11 pH de gasometría arterial.....	39
Tabla y Figura 12 Bicarbonato.....	40
Tabla y Figura 13 Bióxido de carbono.....	40
Tabla y Figura 14 Lactato.....	41
Tabla y Figura 15 Glucosa sérica.....	41
Tabla y Figura 16 Sodio sérico.....	42
Tabla y Figura 17 Radiografía de tórax.....	43
Tabla y Figura 18 Tomografía simple de cráneo.....	43
Tabla y Figura 19 Electroencefalograma.....	44
Tabla y Figura 20 Reanimación Cardiopulmonar.....	45
Tabla y Figura 21 Ventilación mecánica.....	45
Tabla y Figura 22 Aminas.....	46
Tabla y Figura 23 Antibióticos.....	47
Tabla y Figura 24 Diuréticos.....	47
Tabla y Figura 25 Esteroides.....	48
Tabla y Figura 26 Antiepilépticos.....	48
Tabla y Figura 27 Complicaciones.....	49
Tabla y Figura 28 Motivo de egreso.....	50

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Resumen

Objetivos: Determinar frecuencia, análisis epidemiológico en Michoacán, así como conocer los marcadores de mal pronóstico tempranos de mala evolución neurológica en niños ahogados, que ingresaron al hospital infantil de Morelia y revisión de las estrategias de manejo.

Materiales y Métodos: Estudio retrospectivo, de observación y analítico. Se analizaron los pacientes que ingresaron al hospital infantil de Morelia con diagnóstico de ahogamiento en un periodo de tres años 2015-2017. Se Realizo un análisis individual en cada paciente y se identifico los múltiples factores de riesgo de este tipo de accidente, su evolución y manejo. La técnica para el procesamiento de datos, con el programa SPSS versión 24 para el análisis descriptivo mediante valores promedio.

Resultados: Se estudiaron 18 pacientes, con una tasa de incidencia de 2 pacientes por cada 1000 hospitalizados en el servicio de urgencias, es mas frecuente en los menores de 5 años de edad 66.7%, varones 61.1% , en relacion al horario la mayoría ocurrió entre las 10 a 15 horas con 72.8%, la época del año con mayor prevalencia primavera 50%, verano 27.8%, sitios de accidente mas frecuentes, canales de agua 27.8%, albercas 22.2%, aljibes 16.7%, cubetas 11.1%, tinas de baño 11.1%, pilas de agua 11.1%, tiempo de inmersión fue <5 minutos 83.3%, ≥ 5 minutos 16.7%, manifestaciones clínicas inconsciencia, cianosis, algún grado de dificultad respiratoria, leve, moderada severa, signos vitales taquicardia 66.7%,bradicardia 5.6%, taquipnea 22.2%, hipotermia ≤ 35°C 11.1%, desde el punto de vista neurologico se utilizo la escala de coma de Glasgow > 8 en el 66.6% ≤ a 8 en el 33.3%, el 100% de los pacientes a su recate recibieron reanimación cardiopulmonar básica, y el 16.7% recibio RCP avanzado, el 27.8% con acidosis metabólica, con hipocapnia 22.2%, hipercapnia 11.1% hiperlactatemia > 1.4mmol/L 22.2%, hiperglucemia > 250 mg/dl 5.6%, hiponatremia 11.1%, hipernatremia 11.1%, radiografía de torax, congestión pulmonar 5.6%, infiltrado pulmonar 27.8%, ventilación mecánica se empleo en el 33.3% aminas en el 33.3% antibióticos en el 94.4%, diuréticos en el 38.9%, esteroides en el 50%, antiepilépticos en el 38.9%,complicaciones neurológicas 11.1%, pulmonares 5.6%, hemodinámicas 1%, todas 11.1%, ninguna 66.7% egresos por mejoría 83.3%, dos pacientes fallecieron 11.1%, De los dos pacientes que fallecieron se identificaron factores de mal pronóstico como el tiempo de inmersión, acidosis metabólica, hiperlactatemia, e hiperglucemia, por la hipoxia asociada al ahogamiento.

Conclusiones: Lo más importante es la prevención, es importante establecer programas de prevención y capacitación en reanimación cardiopulmonar a la población en general para reducir la morbimortalidad por ahogamiento.

Palabras clave: Ahogamiento, edad pediátrica, factores de riesgo, tratamiento, prevención

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

ABSTRACT

Objectives: To determine frequency, epidemiological analysis in Michoacán, as well as to know the early poor prognostic markers of poor neurological evolution in drowned children, who entered the Morelia Children's Hospital and review management strategies.

Materials and Methods: Retrospective, observational and analytical study. Patients admitted to the Morelia Children's Hospital with a diagnosis of drowning in a three-year period 2015-2017 were analyzed. An individual analysis was performed on each patient and the multiple risk factors of this type of accident, its evolution and management were identified. The technique for data processing, with the SPSS version 24 program for descriptive analysis using average values.

Results: 18 patients were studied, with an incidence rate of 2 patients per 1000 hospitalized in the emergency department, it is more frequent in children under 5 years of age 66.7%, males 61.1%, in relation to the schedule the majority occurred between 10 to 15 hours with 72.8%, the time of year with the highest prevalence of spring 50%, summer 27.8%, most frequent accident sites, water channels 27.8%, pools 22.2%, cisterns 16.7%, buckets 11.1%, tubs 11.1% bath, 11.1% water stacks, immersion time was <5 minutes 83.3%, > 5 minutes 16.7%, clinical manifestations unconsciousness, cyanosis, some degree of respiratory difficulty, mild, moderate severe, vital signs tachycardia 66.7%, bradycardia 5.6%, tachypnea 22.2%, hypothermia <35 ° C 11.1%, from the neurological point of view we used the Glasgow coma scale > 8 in 66.6% <to 8 in 33.3%, 100% of patients to their resuscitation received basic cardiopulmonary resuscitation, and 16.7% received advanced CPR, 27.8% with metabolic acidosis, with hypocapnia 22.2%, hypercapnia 11.1% hyperlactatemia > 1.4mmol / L 22.2%, hyperglycemia > 250 mg / dl 5.6%, hyponatremia 11.1%, hypernatremia 11.1%, chest radiography, congestion pulmonary 5.6%, pulmonary infiltrate 27.8%, mechanical ventilation was used in 33.3% amines in 33.3% antibiotics in 94.4%, diuretics in 38.9%, steroids in 50%, antiepileptic in 38.9%, neurological complications 11.1% , pulmonary 5.6%, hemodynamic 1%, all 11.1%, none 66.7% out of 83.3% improvement, two patients died 11.1%, Of the two patients who died were identified bad prognosis factors such as immersion time, metabolic acidosis, hyperlactatemia , and hyperglycemia, due to hypoxia associated with drowning.

Conclusions: The most important thing is prevention, it is important to establish prevention and training programs in cardiopulmonary resuscitation to the population in general to reduce the morbidity and mortality due to drowning.

Key words: Drowning, pediatric age, risk factors, treatment, prevention

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

MARCO TEÓRICO:

Introducción:

La asfixia por inmersión lo más importante es que es prevenible.

Es nuestro deber promover la prevención de estos accidentes, que lejos del tratamiento es lo más importante.

La asfixia por inmersión es un evento tan impactante como lo son los accidentes automovilísticos, por lo inesperados, repentinos y catastróficos, sin embargo ambos son igual de prevenibles.

Los ahogamientos son la tercera causa de muerte según el informe mundial de la organización mundial de la salud, por traumatismo no intencional en el mundo.¹

La definición que describe a ahogamiento ha presentado cambios por décadas, en un intento de unificar criterios se propuso una serie de definiciones en base a la fisiopatología e implicaciones clínicas del ahogamiento de ahí se desprendieron todas las definiciones que hasta la fecha se conocen.

La falta de uniformidad ha condicionado confusión entre los médicos y dificultad en interpretar y comparar la información proporcionada.

Por lo que en el 2002 en el congreso mundial sobre ahogamiento se dieron una serie de recomendaciones sobre definición, prevención, rescate y tratamiento del ahogamiento.

Es un verdadero reto de salud pública, que reclama atención mundial.

Las cifras reales de muerte por ahogamiento pueden estar subestimadas, pues la clasificación y la forma de registro no es universal ni sistemática en todos los países.

El objetivo propuesto en esta investigación es describir la experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en un periodo de tres años desde el año 2015-2017.

Definición según la OMS:

Ahogamiento: Proceso de sufrir dificultad respiratoria por sumersión/inmersión en un medio líquido, con resultados que se clasifican en muerte, morbilidad y no morbilidad.¹

La terminología usada para describir el ahogamiento ha resultado a menudo imprecisa e inconsistente.

Clásicamente se diferenciaba entre:

Ahogamiento: muerte producida por asfixia dentro de un plazo de 24 horas tras la inmersión en un medio líquido.

Casi-ahogamiento: si el paciente sobrevive a la inmersión, al menos de forma temporal.

Junto a estos dos conceptos se han utilizado otros como: ahogamiento seco, húmedo, secundario, etc. por lo que en el año 2002 en el congreso mundial de ahogamiento en Ámsterdam, Holanda, se otorgó una conferencia por el consenso

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

(World Congress on Drowning) en la que se aprobó y se unificó el uso de una terminología común y uniforme donde se dieron una serie de recomendaciones sobre definición, prevención, rescate y tratamiento del ahogamiento con el fin de simplificar este tema.

Se sugiere que la terminología de ahogamiento seco, húmedo, activo, silencioso, secundario y casi ahogamiento debe ser abandonada. Por lo tanto la sobrevida no es considerada para la definición; la víctima puede sobrevivir o morir después del ahogamiento.

Las recomendaciones actuales definen el ahogamiento como el proceso que determina una lesión primaria de la vía respiratoria por sumersión o inmersión en un medio líquido².

Por tanto, el concepto actual de ahogamiento debe usarse independientemente del pronóstico.

Epidemiología:

Datos y cifras.

Los ahogamientos son la tercera causa de muerte por traumatismo no intencional en el mundo y suponen un 7% de todas las muertes relacionadas con traumatismos.¹

En el año 2015, según las estimaciones por la OMS, murieron por ahogamiento 360 000 personas, lo que hace de ello un gran problema de salud pública en todo el mundo.¹

Es posible que las estimaciones mundiales subestimen notablemente la magnitud real del problema de salud pública que suponen los ahogamientos.

El riesgo de ahogamiento es mayor en niños, varones y personas con fácil acceso al agua.

Se abordó el comportamiento de las defunciones en la población de menores de 15 años, partiendo de los datos oficiales generados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a partir de los certificados de defunción emitidos por la Secretaría de Salud.

Panorama mundial

Mortalidad

En el Informe mundial sobre los ahogamientos por sumersión (2014). Se estima que en 2012 murieron 372 mil personas a causa de ahogamiento por sumersión, más del 90 % de los fallecimientos se presentaron en países de ingresos bajos y medianos. Hasta hace poco no había una estrategia global para su prevención y atención⁽⁴⁾.

El riesgo de ahogamiento es mayor entre los menores de edad, en los hombres y en las personas que están más expuestas a depósitos amplios de agua.

Las tasas de mortalidad más altas representan entre menores de cinco años, las y los niños registraron una tasa de 11.4 y las niñas de 8.6 por cada cien mil habitantes de ese grupo etario.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfisia por inmersión en el periodo 2015-2017.

En el grupo de 5 a 9 años y de 10 a 14, los hombres presentaron tasas de 9.3 y 6.4 por cada cien mil habitantes, respectivamente. ⁽⁴⁾.

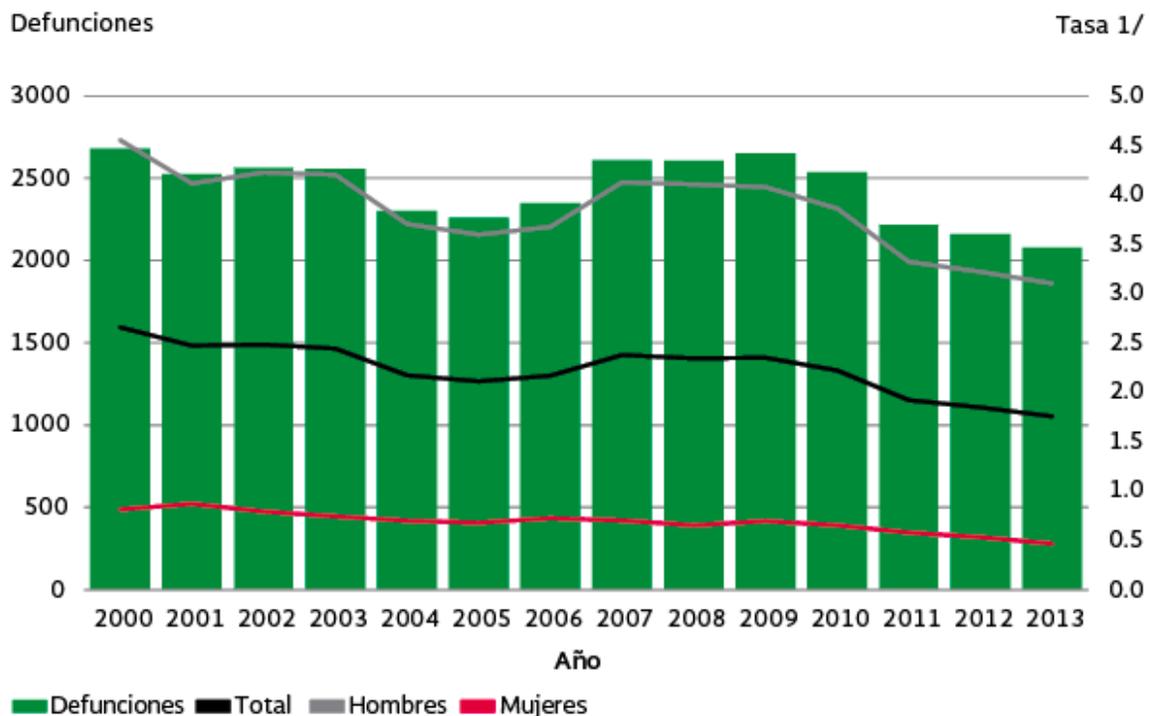
En las personas adultas la tasa de mortalidad por ahogamiento se reduce, en el grupo de 45 y más años la tasa fue de 7.3 en hombres y de 4.1 en mujeres por cada cien mil habitantes ⁽⁴⁾.

La epidemiología de ahogamientos en grupos vulnerables en México

Mortalidad

De 2000 a 2013 fallecieron un total de 34,097 personas, de las cuales el 84.3 % fueron hombres. La tendencia en el número de defunciones por ahogamientos en México muestra un descenso de los 2,680 registrados durante el año 2000 y hasta llegar a 2,260 muertes en 2005, lo que representa un decremento del 15.7 %. Sin embargo, de 2006 a 2009 muestra un nuevo incremento y a partir de 2010 disminuye hasta llegar en 2013 a 2,077 defunciones. La tasa más baja de mortalidad por ahogamientos se presenta en 2013 con 1.8 defunciones por cada cien mil personas (Grafica 1).

Grafica 1. Defunciones y tasa de mortalidad por ahogamientos, por sexo; México, 2000-2013



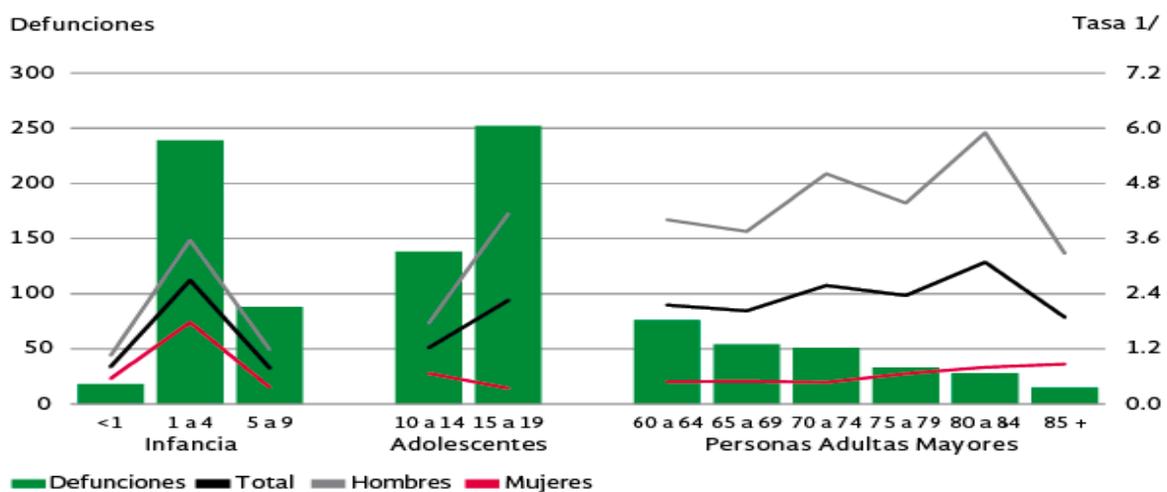
1/ Tasas de mortalidad por cien mil personas. **Fuente:** Base de defunciones 2000-2013 INEGI-SS; SEED 2000-2013, DGIS-SS y Proyecciones de la población de México 2010-2050 del CONAPO.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

De las personas que murieron durante 2013 por ahogamientos, el 13.6 % fueron mujeres. Por grupo de edad, el 16.6 % entraron en la categoría de 0 a 9 años, el 18.8 % de 10 a 19 años y el 12.4 % fueron personas adultas de 60 años y más. Con esto, los ahogamientos en 2013 se ubicaron en el noveno lugar dentro de las principales causas de muerte en el grupo de menores de cinco años con 2.3 defunciones por cada cien mil habitantes, en el cuarto lugar en niños y niñas de 5 a 9 años con 0.8 muertes y en el quinto lugar en adolescentes con 1.7 muertes por cada cien mil habitantes de esa edad.

El número más alto de defunciones se presentó entre los adolescentes de 15 a 19 años de edad (252), seguidos por los niños y niñas de 1 a 4 años con 239 muertes; y entre los menores de un año con 18 defunciones. La tasa de mortalidad más alta se presentó entre las personas de 80 a 84 años con 3.1 por cada cien mil, y la más baja se registró entre las personas del grupo de 10 a 14 años con 1.2 por cada cien mil. De esta forma la población infantil, adolescente y adulta mayor se convierte en etapas vulnerables dentro del ciclo de vida sobre los que hay que trabajar en la prevención de ahogamientos (Grafica 2).

Grafica 2. Defunciones y tasa de mortalidad por ahogamientos en grupos vulnerables; México, 2013



1/ Tasas de mortalidad por cien mil personas del grupo de edad correspondiente. Fuente: Base de defunciones 2013 INEGI-SS; SEED 2013, DGIS-SS y Proyecciones de la población de México 2010-2050 del CONAPO.

Al desagregar la información de defunciones por entidad federativa, se observa que el mayor porcentaje de mortalidad por ahogamientos en población infantil se presentó en el Estado de México con el 9.6 %, seguido por Jalisco con el 8.1 % y Veracruz con el 6.7 %. En el extremo opuesto se encuentra Campeche con el 0.3 %. En adolescentes de 10 a 19 años, los estados donde se registraron más ahogamientos fueron Veracruz con el 15.4 % y Guanajuato con el 7.7 %; Tlaxcala fue el estado con la menor mortalidad con el 0.3 % por esta causa. Las tasas más altas en niños y niñas se registraron en Nayarit con 5.7 y Colima con 4.8 por cada cien mil 23 menores de 10 años y en adolescentes Quintana Roo con 4.8, Tabasco

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

4.2 y Veracruz con 4 por cada cien mil. La mortalidad más elevada entre las personas adultas mayores se registró en Veracruz y Oaxaca con el 8.6 %, cada uno, y Sinaloa con el 7.8 %. Los estados de Zacatecas y Aguascalientes fueron las entidades federativas que presentaron las defunciones más bajas con el 0.4 %, cada uno. Las tasas más altas por ahogamientos en este grupo de edad se presentaron en Tlaxcala con 20.5 y Colima con 19.6 por cada cien mil personas adultas mayores. Cabe señalar que Baja California no registró ninguna muerte por ahogamientos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Distribución porcentual y tasa de defunciones por ahogamientos en grupos vulnerables, por entidad federativa; México, 2013

Entidad federativa	0 a 9 años			10 a 19 años			60 y más años		
	Defunciones	%	Tasa 1/	Defunciones	%	Tasa 1/	Defunciones	%	Tasa 1/
Aguascalientes	8	2.3	3.1	6	1.5	2.4	1	0.4	1.0
Baja California	5	1.4	0.8	6	1.5	0.9	0	1.6	1.6
Baja California Sur	3	0.9	2.2	2	0.5	1.5	4	1.2	5.8
Campeche	1	0.3	0.6	4	1.0	2.4	3	0.8	2.6
Coahuila	7	2.0	1.3	3	0.8	0.6	2	1.6	1.5
Colima	6	1.7	4.8	2	0.5	1.6	4	5.1	19.6
Chiapas	20	5.8	1.8	27	6.9	2.4	13	2.7	1.8
Chihuahua	10	2.9	1.4	7	1.8	1.0	7	1.2	0.9
Distrito Federal	11	3.2	0.8	4	1.0	0.3	3	1.6	0.4
Durango	5	1.4	1.5	5	1.3	1.4	4	3.5	5.4
Guanajuato	14	4.1	1.2	30	7.7	2.6	9	4.7	2.3

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Guerrero	19	5.5	2.6	13	3.3	1.7	12	3.5	2.6
Hidalgo	11	3.2	2.0	9	2.3	1.7	9	5.4	5.0
Jalisco	28	8.1	1.9	25	6.4	1.7	14	6.2	2.1
México	33	9.6	1.1	19	4.9	0.6	16	3.1	0.6
Michoacán	19	5.5	2.2	23	5.9	2.6	8	1.6	0.8
Morelos	6	1.7	1.8	2	0.5	0.6	4	3.9	5.0
Nayarit	13	3.8	5.7	6	1.5	2.7	10	0.8	1.7
Nuevo León	8	2.3	0.9	6	1.5	0.7	2	8.6	4.7
Oaxaca	13	3.8	1.6	18	4.6	2.2	22	4.3	2.6
Puebla	15	4.3	1.2	14	3.6	1.1	11	1.9	0.9
Querétaro	9	2.6	2.4	3	0.8	0.8	5	3.9	6.5
Quintana Roo	4	1.2	1.4	13	3.3	4.8	10	2.7	8.8
San Luis Potosí	3	0.9	0.6	12	3.1	2.2	7	7.8	7.2
Sinaloa	10	2.9	1.9	20	5.1	3.6	20	3.9	3.4
Sonora	8	2.3	1.5	8	2.1	1.5	10	4.7	4.5
Tabasco	10	2.9	2.2	19	4.9	4.2	12	2.3	3.2
Tamaulipas	9	2.6	1.4	15	3.8	2.4	6	1.2	0.9
Tlaxcala	2	0.6	0.8	1	0.3	0.4	3	8.6	20.5
Veracruz	23	6.7	1.6	60	15.	4.0	22	1.2	0.3

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

					4				
Yucatán	4	1.2	1.1	5	1.3	1.3	3	0.4	0.5
Zacatecas	8	2.3	2.6	3	0.8	1.0	1	0.0	0.0
Total	345	10 0.0	1.5	390	10 0.0	1.7	257	10 0.0	2.3

1/ Tasas de mortalidad por cada cien mil personas del grupo de edad correspondiente. Fuente: Base de defunciones 2013 INEGI-SS; SEED 2013, DGIS-SS y Proyecciones de la población de México 2010- 2050 del CONAPO.

Factores de riesgo:

Son varias las situaciones y algunas condiciones medicas que predisponen a un riesgo alto de ahogamiento.

De acuerdo con la OMS la edad es uno de los factores de riesgo más importantes, en menores de cinco años se presentan los mayores índices de mortalidad a nivel mundial. ⁽¹⁾

Las personas que se dedican a la pesca se encuentran en un mayor riesgo de ahogamiento, como ocurre en países de ingresos bajos, la población infantil que vive cerca de puntos o cursos de agua al aire libre corre especial peligro.

Otros factores de riesgo son la presencia de albercas, tinas de baño, aljibes, baldes, tambos, pozos de agua, entre otros, sin barreras que impidan la exposición de niños y niñas.⁽¹⁾.

Edad:

Es uno de los principales factores de riesgo, vinculado en general a lapsos de inatención en la supervisión de un niño. A escala mundial, los índices de ahogamiento más elevados corresponden a los niños menores de 5 años de edad, seguidos de la franja de edad de 5 a 9 años.

En los lactantes, el sitio más habitual son las bañeras, bien por descuido o en el contexto de malos tratos³. En el grupo menores de 5 años, el lugar más frecuente suelen ser las piscinas, habitualmente piscinas privadas en casas particulares, siendo habitual que el accidente ocurra cuando el niño queda sin supervisión incluso en períodos tan breves como menos de 5 min⁴. Los adolescentes, sin embargo, se ahogan más en ríos, lagos y canales. Aproximadamente, la mitad de los accidentes se relacionan con el uso de drogas y alcohol. A todo ello se suma la tendencia del adolescente a realizar deportes y juegos náuticos de riesgo.

Como es de esperar, al estar relacionado con actividades de ocio, los accidentes ocurren con más frecuencia durante los meses de verano, de junio a agosto, y los fines de semana.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Procedencia:

El ahogamiento es cuatro veces más frecuente en niños de minorías raciales o étnicas (hispanos, afroamericanos y otros) que los caucásicos. Entre los caucásicos es más frecuente el ahogamiento no fatal en piscina en todas las edades.

Sexo:

Los varones, con un índice global de mortalidad que duplica el femenino, están especialmente expuestos al riesgo de ahogamiento. También tienen más posibilidades que las mujeres de ser hospitalizados por un episodio de ahogamiento no mortal. Los estudios indican que ello se debe a una mayor exposición al agua y a prácticas más arriesgadas, como los baños en solitario, a veces, tras haber consumido alcohol, o la navegación.

Acceso al agua:

Las personas que se dedican a la pesca, tanto más si utilizan botes pequeños, como ocurre en los países de ingresos bajos, están más expuestas al ahogamiento. Los niños que viven cerca de puntos o cursos de agua al aire libre (acequias, estanques, canales de irrigación, piscinas) corren especial peligro.

Inundaciones catastróficas:

Los ahogamientos suponen el 75% de los fallecimientos que se producen a resultas de inundaciones catastróficas, fenómeno que ocurre cada vez más a menudo y cuya frecuencia, según cabe prever, irá en aumento. El riesgo de ahogamiento aumenta en caso de inundación sobre todo en los países de ingresos bajos y medios, donde las personas viven en zonas expuestas a las inundaciones y la capacidad para alertar, evacuar o proteger a la población en caso de inundación es escasa.¹

Viajes por medio acuático:

A menudo los trayectos cotidianos desde y hacia el lugar de trabajo, así como los viajes de migrantes o solicitantes de asilo, tienen lugar en embarcaciones sobrecargadas, poco seguras y carentes de material de seguridad o pilotadas por personas que no tienen la formación necesaria para navegar ni para reaccionar en caso de incidente. El personal que trabaja bajo los efectos del alcohol o de drogas representa un factor añadido de riesgo.¹

OTROS FACTORES DE RIESGO

Existen otros factores vinculados a un mayor riesgo de ahogamiento, por ejemplo:

No saber nadar.

No usar flotadores en piscinas privadas desprotegidas.

Patología previa: traumatismos, epilepsia, accidente cerebrovascular, enfermedad coronaria, depresión, demencia, hipoglucemia aguda.

Consumo de alcohol o drogas cerca o dentro del agua.

Vigilancia inadecuada.

Mala situación socioeconómica, falta de educación superior, vivir en un medio rural.

Turistas no familiarizados con los riesgos y las particularidades de aguas locales.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

En el primer estudio multicéntrico llevado a cabo en España sobre la epidemiología y las circunstancias relacionadas con los ahogamientos por inmersión no intencional en la edad pediátrica, en 21 Servicios de Urgencias Pediátricas, se observó que, los ahogamientos constituyen un motivo de consulta poco frecuente, su morbimortalidad es elevada. Se extrajeron varias conclusiones: los menores de 5 años constituyen un grupo de riesgo. El desconocimiento de técnicas de nado y la no utilización de sistemas de flotación, sobre todo en piscinas privadas de agua dulce y, por lo general, desprotegidas, aumentan la posibilidad de presentar ahogamiento y su morbilidad. Casi todos los fallecidos eran previamente sanos, no sabían nadar ni llevaban sistemas de flotación y casi la totalidad de sus cuidadores admitieron un descuido en la vigilancia. La protección cervical adecuada y el tiempo transcurrido entre el accidente y la calidad reanimación cardiopulmonar (RCP) por personal entrenado resultan cruciales para el pronóstico.

FISIOPATOLOGÍA:

El proceso de ahogamiento incluye varias etapas:

Las consecuencias fisiopatológicas del ahogamiento se deben principalmente al daño causado por la hipoxia.

De manera secundaria al estrés se presenta hiperventilación y apnea y como consecuencia de la aspiración o laringoespasma reflejo que ocurre al contacto con el agua de la vía respiratoria inferior, hay hipoxemia. La hipoxemia condiciona un daño multisistémico cuyo mayor componente de morbimortalidad se relaciona con la hipoxia cerebral.

El proceso de ahogamiento es continuo comienza cuando la vía aérea del paciente se encuentra debajo de la superficie del agua, inicialmente se produce un cese de la respiración voluntaria seguido de un período de laringoespasma involuntario secundario a la presencia de líquido en la orofaringe, durante este período el cese de respiración y el laringoespasma impide la respiración, esto lleva a la depleción del oxígeno y acumulación de CO₂.

El paciente presenta hipoxemia, hipercapnia y acidosis, en este momento la víctima traga grandes cantidades de agua, sus movimientos respiratorios se hacen más activos, pero no hay intercambio gaseoso por la obstrucción laríngea, al caer la tensión arterial de O₂ el laringoespasma cede y la víctima respira activamente el líquido, cuya cantidad varía en forma importante entre uno y otro.

Las alteraciones más importantes observadas son las derivadas de los trastornos pulmonares y equilibrio ácido-base, de las alteraciones del volumen sanguíneo y electrolitos, de la hemoglobina y hematocrito, de trastornos cardiovasculares y renales y, finalmente, de las alteraciones neurológicas^(3,4,5).

Se producen cambios en los pulmones, líquidos corporales, tensión de los gases en sangre, balance ácido-base y concentración de electrolitos, dependiendo de la cantidad y composición del líquido aspirado y el tiempo de sumersión. Una víctima puede ser rescatada en cualquier momento del proceso de ahogamiento y puede

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

no requerir ninguna intervención o bien recibir una reanimación adecuada y en ese caso el proceso de ahogamiento se ve interrumpido.

Si el paciente no es reanimado apropiadamente se producirá un paro cardiorrespiratorio, falla orgánica múltiple y muerte principalmente secundario a la hipoxia. La encefalopatía hipóxica es la causa más frecuente de muerte en pacientes hospitalizados por ahogamiento. Los casos de ahogamiento pueden variar en forma importante entre un paciente y otro. El tipo, temperatura y cantidad de agua aspirada difieren, así como también el estado de salud de la víctima previo al evento. El agua muy helada se puede traducir en una rápida hipotermia, disminuyendo los requerimientos de O₂, por lo tanto aumentando los tiempos de sumersión en que podría haber recuperación completa posterior. Por otro lado, la hipotermia puede llevar a importantes alteraciones en la conducción miocárdica, con arritmias e incluso paro cardíaco.

El ahogamiento ocurre sin aspiración en el 10% de los casos, al producirse un laringoespasma que impide la progresión del agua por el árbol bronquial. En el 90% de las ocasiones, se produce aspiración. Sea cual sea el mecanismo, en todos los casos aparece hipoxemia, ya sea por apnea (en el caso del ahogamiento sin aspiración) o por alteraciones severas de la relación ventilación/perfusión (V/Q) en donde sí se aspira líquido. En el 70% de las víctimas aparece acidosis metabólica, y también puede aparecer acidosis respiratoria con hipercapnia.

La secuencia de deterioro del ritmo cardíaco suele ser taquicardia seguida de bradicardia, actividad eléctrica sin pulso y finalmente, asistolia.

El proceso completo de ahogamiento puede durar de segundos a pocos minutos, aunque en algunas circunstancias inusuales, como hipotermia o ahogamiento en agua helada, este proceso puede durar hasta una hora.

El volumen y composición del líquido aspirado determinarán la base fisiopatológica de la hipoxemia.

Antes se creía que la fisiopatología del ahogamiento se debía a las alteraciones electrolíticas inducidas por la aspiración.

La evidencia científica actual revela que la principal alteración fisiopatológica es la hipoxemia por sí misma y que los trastornos hidroelectrolíticos son secundarios, pues se precisan al menos 22ml de agua/kg de peso corporal para que la alteración electrolítica fuera relevante, lo que ocurre en menos del 15% de los casos. Por tanto, el tipo de agua (salada o dulce) no resulta significativo, pues la cantidad de agua ingerida para provocar hemodilución con hiponatremia o hemoconcentración e hipernatremia respectivamente generalmente conllevaría la muerte.⁽⁶⁾

Tradicionalmente se ha hablado de:

Ahogamiento húmedo: cuando el agua (también arena, lodo o vómito) es aspirada a los pulmones. Supone el 80-90% de los hallazgos en las necropsias.

Ahogamiento seco: atribuido a laringoespasma que persiste hasta que acontece la muerte por anoxia. Supone el 10-20% de los casos restantes^{3,7}. El pulmón de estos pacientes presenta un déficit de surfactante y un aumento de la permeabilidad

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

capilar pulmonar, lo cual conlleva la producción de hipoxemia e hipercapnea. Esto a su vez conduce a un aumento del *shunt* intrapulmonar, alteración de la ventilación/perfusión, atelectasias y disminución de la compliancia pulmonar, pudiendo desembocar en un síndrome de dificultad respiratoria aguda. (SDRA).

Las diferencias entre el ahogamiento en agua dulce y en agua salada, son más teóricas que reales, pero merecen su diferenciación:

Teóricamente el agua dulce es hipotónica, por lo que el ahogamiento en este medio puede causar hipervolemia, hiponatremia dilucional y hemólisis (recordemos que el agua pasa del espacio menos osmolar al más osmolar, es decir, del alvéolo al espacio intravascular en este caso); Además la aspiración de agua dulce barre el surfactante pulmonar, que contribuye al desarrollo de colapso alveolar, atelectasias, hipoxemia y alteración de la ventilación perfusión.

Mientras que si se tratara de agua salada (mar) al tener esta una osmolaridad 3 o 4 veces superior al plasma se produciría hipovolemia, hemoconcentración e hipernatremia (en este caso el agua pasa del medio menos osmolar al más osmolar, es decir, del espacio intravascular al alvéolo). Sin embargo, en estudios de laboratorio se ha podido demostrar que sería necesario la aspiración de más de 11 ml/kg de agua dulce para que se produjeran cambios en la volemia y más de 22 ml/kg para que se desarrollen alteraciones electrolíticas. En la práctica clínica, sólo se encuentran alteraciones importantes en menos de un 15% de los pacientes^(6,7).

Manifestaciones Clínicas:

Tiene una presentación universal con características variables que dependen de muchos factores como la cantidad y tipo de agua aspirada.

Predominan las alteraciones neurológicas y pulmonares.

La hipoxia, acidosis metabólica e hipercapnia, condiciona estado de fallo multiorgánico.

El aspecto clínico variará en función de la gravedad del episodio, que puede oscilar desde la normalidad o ligera somnolencia hasta presentar paro cardiorrespiratorio.

Habitualmente, el paciente estará hipotérmico y mal perfundido, con una función respiratoria normal o francamente alterada. Cualquiera de estas situaciones puede evolucionar hacia la mejoría o el deterioro progresivo en un período breve.

Respiratoria

Cambios pulmonares y alteraciones ácidobase.

Las alteraciones secundarias al ahogamiento están relacionadas con alteraciones en el intercambio gaseoso producido por una lesión pulmonar causando hipoxemia e hipoxia cerebral. El edema cerebral aparece luego de esta etapa. La hipotermia disminuye el consumo de O₂ hasta en un 11% por grado Celsius. Esto permite tiempos de sumersión más prolongados y sobrevivir después de la reanimación sin secuelas neurológicas.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

El proceso fisiopatológico fundamental es el *shunt* intrapulmonar que determina una inadecuada relación ventilación/perfusión causante de las manifestaciones clínicas características: Broncoespasmo, atelectasias, neumonía, SDRA, edema pulmonar, eliminación de factor surfactante.

La severidad del daño hipoxémico depende del tiempo que la víctima permanece sumergida, así como de si ha aspirado líquido. La hipoxia se produce tras la aspiración de agua dulce o agua salada, pero los cambios fisiológicos que contribuyen a la hipoxemia difieren en cada medio. En circunstancias normales las diferentes zonas de los pulmones tienen un cociente ventilación/ perfusión (V/Q) de 1 aproximadamente.

En casos de aspiración de agua salada o hipertónica (el agua del mar es una solución salina al 3,5%), los alveolos se rellenan de líquido, pero permanecen todavía perfundidos, con el resultado de un shunt intrapulmonar. En estas condiciones, algunas áreas de los pulmones no son ventiladas, pero sí perfundidas; su relación V/Q es aproximadamente 0, contribuyendo de esta forma a la hipoxia. Sin embargo, el agua salada no altera de forma significativa el surfactante pulmonar. Si se aspira agua dulce, el líquido es rápidamente absorbido, pasando a la circulación. Este líquido hipotónico altera las propiedades del surfactante pulmonar, de manera que su tensión superficial no desciende de forma máxima. Estas alteraciones en el surfactante producen inestabilidad y colapso alveolar, causa principal del shunt intrapulmonar e hipoxemia. Por otra parte, además del agua, puede ser aspirado el contenido gástrico regurgitado, provocando una neumonía añadida. En este caso el tratamiento seguirá siendo el mismo, pero la lesión puede ser más severa y el tratamiento debe ser más prolongado. La hipoxia cerebral producida puede provocar, a su vez, un grave edema pulmonar neurogénico, mediante mecanismos no bien conocidos. Clínicamente es imposible diferenciarlo del edema causado por la aspiración de agua. Los gases demuestran la existencia de una hipoxia acompañada de hipercapnia y acidosis. Aunque la severidad de la hipoxia y de la acidosis refleja la extensión de la lesión pulmonar.

Al producirse aspiración hacia los pulmones, esto varía si es agua dulce o agua de mar, la hipertonicidad del mar hace que pase líquido intravascular al pulmón, causando incluso hipovolemia. En cambio con agua dulce, se produce el efecto inverso, pasando el agua desde el pulmón al intravascular, con riesgo de hipervolemia.

El lavado del surfactante, da lugar a la aparición de atelectasias, desequilibrio de la ventilación/ perfusión y disminución de la distensibilidad pulmonar. Dicho factor, más la rotura de células alveolares, dan lugar a la aparición de edema pulmonar. El edema pulmonar y el bajo gasto son producto por lo general de las lesiones pulmonares producidas por la aspiración de agua con extravasación de líquidos al pulmón, dando lugar a hipovolemia.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

La aspiración de cuerpos extraños presentes en el agua o el contenido gástrico, añade nuevos obstáculos a la ventilación. Es común la broncoaspiración de contenido gástrico, en virtud de que las víctimas degluten una gran cantidad de líquido durante la sumersión y de que la distensión gástrica adicional durante la remisión estimula el vómito. La hemorragia pulmonar, la broncoaspiración de sustancias irritantes durante la sumersión, o la neumonía, también contribuyen a la lesión pulmonar difusa.

Alteraciones en el volumen sanguíneo y electrolitos

La aspiración de líquido hipotónico en una cantidad que exceda 11 ml/kg supone un aumento del volumen sanguíneo en proporción directa con la cantidad aspirada. La concentración de electrolitos en plasma puede variar dependiendo de la cantidad y del tipo de líquido aspirado. No obstante, son necesarias grandes cantidades de agua aspirada para demostrar alteraciones significativas que amenacen la vida del paciente. En casos de aspiración de agua muy salada, como la del mar Muerto, una pequeña cantidad puede inducir alteraciones electrolíticas importantes.

Se produce acidosis metabólica por hipoxia tisular, también acidosis respiratoria por hipoventilación.

Alteraciones en la hemoglobina y el hematocrito

En casos de aspiración de un gran volumen de líquido hipotónico en un paciente hipóxico, se produce una importante hemólisis, con la consiguiente elevación de la hemoglobina plasmática y descenso del hematocrito. Estos hallazgos, sin embargo, no son frecuentes, lo que sugiere que los pacientes ahogados no aspiran grandes cantidades de agua. En caso de descenso en el hematocrito y la hemoglobina deberíamos pensar en pérdida sanguínea por trauma asociado.⁸

Alteraciones cardiovasculares

En general, la función cardiovascular de los pacientes ahogados, permanece estable, las arritmias y disfunción cardíaca debidas a la hipoxemia, acidosis, anomalías electrolíticas e hipotermia, se resuelven con el tratamiento de la causa subyacente. En los casos con SDRA asociado, traumatismo con pérdida sanguínea o hipotermia, es relativamente frecuente la presencia de hipovolemia/hipotensión⁸. Son frecuentes las arritmias supraventriculares, que se resuelven rápidamente cuando se tratan la acidosis y la hipoxia.

Alteraciones neurológicas

Las manifestaciones neurológicas son variadas. La mayoría de los pacientes sufren un período de pérdida de conciencia debido a la hipoxia cerebral. El pronóstico de recuperación total en pacientes que llegan al hospital despiertos o solo en estado de somnolencia, es de alrededor del 90%, si se aplican los cuidados necesarios. Los niños que sobreviven sufren con más frecuencia que los adultos lesiones cerebrales significativas, porque sus corazones pueden resucitarse después de largos períodos de parada cardíaca, pero el cerebro no tolera la hipoxia tanto como el corazón.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Las manifestaciones neurológicas iniciales comprenden las convulsiones, en especial durante los intentos de reanimación del estado mental que incluye la agitación, obnubilación o el coma. Los pacientes pueden presentar alteraciones del lenguaje, motoras, visuales o síndromes cerebrales más difusos.

El daño cerebral se produce, en primer lugar por hipoxia, y en segundo, por el daño cerebral que se instaura tras la reanimación.

La presencia de hipotermia por inmersión en agua muy fría, puede mejorar el pronóstico, ya que el metabolismo cerebral, puede ser un 30% del normal cuando la temperatura corporal alcanza 25°C. Durante la asfixia cerebral ocurre muerte neuronal, la que produce edema celular, (edema cerebral citotóxico), que da lugar a hipertensión intracraneal. Esta provoca luego descenso del flujo sanguíneo cerebral, y ocasiona más isquemia, la cual se agrava con la sobrecarga de líquidos y el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética. Aunque es posible que se presente insuficiencia renal y que los pacientes sucumban al colapso hemodinámico poco después de la inmersión, es sorprendentemente raro el daño renal o miocárdico permanente.

Un 10% de los pacientes supervivientes a un ahogamiento van a presentar daño cerebral permanente. El principal determinante será la duración y la gravedad del daño hipóxico-isquémico. Posteriormente, puede desarrollarse edema cerebral que afecta a la perfusión tisular y exacerba aún más el daño⁸.

Insuficiencia renal aguda

La función renal se ve alterada en casos excepcionales; es consecuencia de la hipotensión y la hipoxia que origina una necrosis tubular aguda. Otro de los factores que pueden contribuir a la necrosis tubular aguda es la rabdomiólisis que puede tener lugar tanto por la destrucción muscular consecuencia de la hipoxia tisular, como por el esfuerzo físico durante el accidente. Por tanto, dado que la hipotensión es el síntoma que más rápidamente puede corregirse es muy importante iniciar un tratamiento adecuado de forma precoz y vigilar los parámetros hemodinámicos y analíticos, para reducir las complicaciones y aumentar la supervivencia.

lo mas frecuente es que la funcion renal permanezca indemne, si se altera se manifiesta por oliguria y anuria por necrosis tubular aguda. la causa mas frecuente de dicha necrosis son la hipotension y la hipoxemia. con menor frecuencia se debe a la existencia de rabdomiolisis y hemolisis por coagulacion intravascular diseminada (CID). Algunos pacientes requeriran de dialisis, en la mayoria cabe esperar recuperacion de la funcion renal.

Otras alteraciones:

En la mayoría de los pacientes se observa fiebre, con frecuencia superior a 38°C, dentro de las 24 horas siguientes a una aspiración de importancia clínica. Su aparición en el curso más tardío de la estancia en el hospital suele indicar una complicación infecciosa. La leucocitosis está presente en más del 50% de los

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

ahogados, en general con elevación de las formas inmaduras, en relación con el estrés de la situación y no dependiente de una infección asociada.

Valoración y tratamiento:

Los determinantes más importantes de una supervivencia neurológica sin secuelas graves son: el rescate temprano desde el agua y un soporte vital básico, ya que el factor tiempo es un elemento crucial. El retraso en el rescate y en la reanimación son a menudo letales, siendo la RCP la clave para la supervivencia.

TRATAMIENTO

Actuación prehospitalaria:

Tratamiento inmediato en el lugar del accidente

El tratamiento debe empezar en el mismo sitio de los hechos. Nada es más importante para mejorar el pronóstico neurológico que rescatar a la víctima tan pronto como sea posible⁽⁹⁾.

Si fuera posible, iniciar las respiraciones de rescate inmediatamente (respiración boca a boca mientras se está en el agua.

Una vez sacado del agua el paciente hay que verificar la existencia de movimientos respiratorios. Si la persona está consciente y la tos y los movimientos respiratorios son vigorosos, lo más probable es que la hipoxia haya sido mínima y que la cantidad de agua aspirada sea pequeña. A pesar de ello, la persona afectada debe ser llevada al hospital y observada durante 24 horas por la posibilidad de aparición tardía de síntomas⁽³⁾. Si no hay movimientos respiratorios, la acción debe ser inmediata. Se iniciará con reanimación de soporte básico, ventilación boca a boca, De hecho, aunque contengan algo de agua, los pulmones pueden ser ventilados con estas maniobras. Una vez insuflado el pulmón en forma repetida se busca en la carótida la existencia de pulso y si este está ausente se inicia el masaje cardiaco, combinado con ventilación asistida, y se procede a trasladar a la víctima a un hospital sin suspender las medidas de soporte. El masaje cardiaco se practica a razón de una compresión cada segundo sobre el esternón, combinada con la insuflación boca a boca, una cada 5 segundos. Es importante tener en cuenta que todos los pacientes ahogados deben ser inmovilizados hasta que un estudio radiológico excluya la posibilidad de lesión en la columna vertebral. Los signos que indican lesión espinal son respiración abdominal sin movimientos de músculos intercostales, priapismo, hipotonía y bradicardia, entre otros⁽⁷⁾.

Tratamiento hospitalario

En el hospital se debe asegurar una oxigenación adecuada, se confirmará la integridad de la columna vertebral y se buscarán otras posibles lesiones. Si existe insuficiencia pulmonar aparecen disnea, taquipnea y uso de músculos accesorios para la respiración. Todos los pacientes deben recibir oxígeno complementario durante la valoración, al 100% si es necesario, hasta comprobar que la oxigenación

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

es la adecuada. Si un flujo de oxígeno de 40 a 50% no puede mantener la PO₂ arterial por encima de 60 mmHg en adultos, o de 80 mmHg en niños, los pacientes deben ser intubados y se proporcionara ventilación mecánica^(8,9). Generalmente los pacientes intubados requieren presión positiva al final de la espiración (PEEP) o presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP). Será necesario paralizar la actividad muscular en algunos pacientes y, a veces, una restricción moderada de líquidos e hiperventilación, con PCO₂ de 30 mmHg, ayudan a controlar el edema cerebral. En ocasiones, los paciente sólo requieren mayor oxigenación y CPAP sin ventilación mecánica. Solo las personas conscientes y con pocas probabilidades de sufrir vómitos son candidatas para ventilación CPAP.⁽¹⁰⁾

La presión positiva al final de la espiración (PEEP) es la piedra angular del tratamiento de las víctimas de inmersión que tienen un cortocircuito intrapulmonar significativo, logra reducir la mortalidad por insuficiencia respiratoria consecutiva a ahogamiento.

Parte de la estrategia inicial de tratamiento es minimizar el riesgo de SDRA el cual puede ser una causa de morbilidad y mortalidad muy importante en el paciente que sufre asfixia por inmersión y el tratamiento se basa en el uso de la PEEP para restaurar la capacidad residual funcional (CRF) por encima de la capacidad de cierre y disminuir el riesgo de atelectasias.

La cantidad óptima de PEEP se debe adecuar a cada paciente. Generalmente se comienza con PEEP de 8 cmH₂O, volúmenes corrientes de 5 a 10 mL/ Kg una relación I:E de 1:2 ó 1:3. Se pueden hacer aumentos rápidos en la PEEP de 2 a 3 cmH₂O con el fin de lograr niveles de FIO₂ menores de 60% y evitar la toxicidad por oxígeno. En ocasiones puede ser necesario llegar hasta PEEP de 20cm H₂O.

Una vez que se logra la oxigenación deseada, a un nivel de presión positiva en la vía aérea, dicho nivel debe conservarse sin cambios durante 24-48 horas, antes de tratar de disminuirlo, a fin de permitir la regeneración adecuada del tensioactivo.

Otro problema a resolver es la hipotermia. Esta puede inmovilizar a la víctima, lo que puede ser causa de ahogamiento, fibrilación ventricular, u otras complicaciones metabólicas. Frecuentemente la hipotermia grave indica inmersión prolongada y es un signo de mal pronóstico. No obstante, hay pacientes que sobreviven tras una inmersión prolongada, de hasta 40 minutos, en agua fría. Estos pacientes tienen temperaturas corporales inferiores a 30 °C tras inmersión en agua a menos de 20 °C de temperatura. La función de la hipotermia es poco clara, pero probablemente produce una reducción del gasto metabólico, aumenta la tolerancia a la hipoxia o facilita una desviación preferencial de sangre al cerebro, corazón y pulmones. Las víctimas de ahogamiento que están hipotérmicas y son reanimadas deben calentarse al menos a 30-32 °C antes de abandonar los esfuerzos de reanimación^(11,12). Se deben determinar, preferentemente, los gases arteriales y la oximetría de pulso para dirigir el tratamiento de las alteraciones pulmonares y

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

establecer la administración de bicarbonato sódico. La radiografía de tórax puede revelar un edema pulmonar generalizado o bien ser normal tras el incidente. Si aparecen broncoespasmo, desequilibrio electrolítico, convulsiones, hipotermia, arritmias, hipotensión e hipertensión intracraneal, se aplicará el tratamiento específico en cada caso. Se vaciará el estómago con sonda nasogástrica, lo que ayuda para prevenir el vómito y se colocará una sonda de Foley para controlar la diuresis. El empleo de corticoides y antibióticos no altera la evolución de la neumonía por aspiración ni la del edema pulmonar. No obstante, en el caso de aguas contaminadas, pueden estar indicados la ampicilina, vancomicina o cefalosporinas, después de recoger muestras de aspirado bronquial y de sangre para cultivos.

Tratamiento en urgencias

Se debe reevaluar la vía aérea, la respiración y la circulación.

Hay que examinar la columna cervical y realizar una radiografía lateral de cuello si hay sospecha por la anamnesis como en accidentes de alto impacto de energía (choque con vehículo o caída desde una altura).

Monitorización de la saturación de oxígeno, estado neurológico (escala de Glasgow) y diuresis.

Dependiendo de la gravedad, solicitar analítica (gasometría arterial, hemograma, completo, electrolitos séricos y radiografía de tórax).

En caso de sospecha de ingesta de alcohol o drogas, determinar los valores.

Se han publicado buenos pronósticos en pacientes que estuvieron sumergidos en agua fría (< 5 °C) durante más de una hora. Debido a esta falta de certeza, se recomienda que todas las víctimas del ahogamiento reciban cuidados agresivos durante las primeras 24 horas hasta que se pueda hacer una evaluación pronóstica mejor⁽⁸⁾.

El tratamiento de estos pacientes requiere en ocasiones de su ingreso en la UCIP por sospecha o fallo de uno o más órganos. Además, a largo plazo, los pacientes neurológicamente más afectados requerirán de complejos programas de rehabilitación.

Sin embargo, la mayoría de los niños que llegan al hospital no han requerido maniobras de RCP, están asintomáticos y presentan un Glasgow mayor de 13. Estos niños pueden permanecer un período entre 6 y 8 horas de observación, y si la saturación de oxígeno y el examen físico son normales, ser dados de alta⁽³⁾. Habitualmente son raras las anomalías electrolíticas o las descompensaciones neurológicas tardías. La realización de la radiografía de tórax no es imprescindible en el niño asintomático, aunque algunas fuentes la exigen para dar el alta^(3,10,11).

Evaluación y tratamiento respiratorio

Utilizaremos oxigenoterapia mediante cánulas nasales o mascarilla facial para, en caso necesario, revertir la hipoxemia. En caso de disminución de la compliancia pulmonar, atelectasias o edema pulmonar puede ser efectiva la utilización de ventilación no invasiva tanto en modalidad de presión positiva continua (CPAP), Habitualmente el oxígeno es necesario por un período entre 48 y 72 h, tiempo que tarda en regenerarse el surfactante alterado. El broncoespasmo puede tratarse con

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

broncodilatadores. En el edema agudo de pulmón por esta etiología, la utilización de diurético no suele recomendarse, ya que puede acentuar la hipovolemia. Si el paciente tiene un inadecuado esfuerzo respiratorio o no mejora, se indicará ventilación mecánica. Los antibióticos profilácticos o los corticoides generalmente no están indicados. Sin embargo, si el paciente desarrolla signos de neumonía, hay que buscar una causa bacteriana y tratarla, especialmente si la inmersión ha sido en aguas contaminadas. Las aeromonas, además de otros gérmenes, pueden causar una neumonía grave. Como ya se ha mencionado, se puede desarrollar un SDRA por daño alvéolo-capilar (edema pulmonar no cardiogénico, hipoxemia e infiltrados pulmonares bilaterales). Las manifestaciones clínicas incluyen: polipnea, hipoxia y fatiga muscular. En estos pacientes más graves, la ventilación mecánica deberá iniciarse de forma temprana, siguiendo una estrategia de selección alveolar mediante elevación de la presión al final de la espiración (PEEP). Se ha informado de casos que se beneficiaron del empleo de surfactante artificial y oxigenación por membrana extracorpórea en pacientes gravemente afectados^(3,6).

Evaluación y tratamiento hemodinámico

Resulta de la disfunción miocárdica y bajo gasto cardíaco consecuencia de la hipoxia y la acidosis. El tratamiento incluye un seguimiento adecuado y continuo con reanimación con líquidos y soporte inotrópico. En ocasiones aparecen arritmias ventriculares que precisarán tratamiento específico.^(3,6)

Evaluación neurológica

Las medidas específicamente dirigidas a limitar el daño neurológico en la fase post reanimación. Merece la pena insistir en que el determinante más importante del pronóstico neurológico es la duración y la gravedad de la asfixia inicial. Sólo la reanimación inmediata y la hipotermia son medidas que reducen el daño cerebral en el contexto de la hipoxia-isquemia. Es importante prevenir el daño secundario causado por convulsiones o un inadecuado aporte de oxígeno. También debemos evitar la hipoglucemia /hiperglucemia, hipercapnia.^(3,6)

Tratamiento de la hipotermia

Se han documentado reanimaciones espectaculares cuando el ahogamiento se ha producido en agua fría (temperatura por debajo de 5-10 °C); sin embargo, en los casos de agua más templada la hipotermia se asocia con inmersión prolongada y, consecuentemente, con peor pronóstico.³¹

Aunque son necesarias más investigaciones, el mantenimiento de un grado leve-moderado de hipotermia puede estar indicado en niños que permanecen en coma con estabilidad cardiovascular. Hay que considerar recalentar a los niños con hipotermia grave (< 32 °C), así como a los pacientes con hipotermia moderada (32-34 °C), pero con inestabilidad cardiovascular o coagulopatía. El recalentamiento se realizará lentamente: 0,5-1 °C cada hora.³¹

Podemos realizar 3 tipos de recalentamiento:

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Pasivo: puede iniciarse en el escenario de los hechos, protegiendo al paciente del viento y del frío.

Activo externo: mantas, sueros intravenosos tibios o oxígeno humidificado

Activo interno: el método de referencia para pacientes con PCR o inestabilidad cardiovascular grave es el *bypass* cardiopulmonar o soporte extracorpóreo. Otros métodos serían el lavado peritoneal, pleural, vesical y/o gástrico.

Del mismo modo que la hipotermia terapéutica y el recalentamiento son medidas de elección, la hipertermia debe evitarse y tratarse de forma radical^(6,7,12).

Tratamiento del trauma

En este caso, la inmersión se relaciona con el buceo, la navegación o los accidentes con vehículo de motor. En estos escenarios debe realizarse una evaluación completa del trauma, con atención especial a la columna cervical. La tomografía computarizada puede ser útil para diagnosticar daño cervical espinal oculto, intracraneal o intraabdominal⁽⁶⁾.

Otros

Puede haber afectación hepática y/o renal cuya clínica a menudo se retrasa 24-72 horas tras el accidente.

El daño hepático se manifiesta con aumento de las transaminasas y, si es grave, con aumento de la bilirrubina, disminución de la albúmina y coagulopatía.

El daño renal puede manifestarse como necrosis tubular aguda con aumento de la creatinina y/o la oligoanuria.

Considerar el tratamiento de cada una de estas dos circunstancias, si fuera necesario^(6,7).

Pronóstico

Es difícil establecer modelos predictivos con la sensibilidad y especificidad suficientes. Se han buscado factores asociados a mal pronóstico que nos orienten sobre la actitud terapéutica a tomar. Ningún factor predictivo o combinación de ellos se ha demostrado suficientemente seguro; por tanto, como ya se ha reiterado, se recomienda RCP en el escenario de los hechos y continuar en el hospital reevaluando de forma individual el estado clínico y la evolución neurológica como respuesta al tratamiento realizado⁽¹³⁻¹⁵⁾. Sí sabemos que el pronóstico está muy relacionado con el tiempo de inmersión (aunque éste es un dato muy difícil de obtener en la anamnesis) y la temperatura del agua. Las inmersiones inferiores a 5 minutos se relacionan con buena evolución⁽⁶⁾. Las inmersiones superiores a 5 minutos se relacionan con pocas posibilidades de supervivencia, aunque se han publicado casos de niños con estado neurológico normal después de inmersiones muy prolongadas, haciendo notar que éstas ocurrieron en agua fría (< 10 °C). Bolte et al ⁽¹⁶⁾ publicaron un caso extremo de una niña de 2 años y medio que estuvo sumergida en agua helada durante 66 min, fue rescatada en apnea y sin pulso. Se le realizó RCP durante más de 2 horas, tras lo cual se realizó recalentamiento extracorpóreo. Un año después su situación neurológica era normal⁽¹⁶⁾.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Prevención

Se ha estimado que el 80% de los ahogamientos se podrían prevenir. En lactantes y niños pequeños, es precisa una supervisión adecuada y atenta del adulto (entre otras medidas, sería muy recomendable realizar cursos de RCP básico para padres propietarios o usuarios habituales de piscinas privadas). Además, una de las partes más importantes de la prevención se centra en la colocación de vallas que dificulten el acceso del niño a la piscina (la Academia Americana recomienda vallar las piscinas por 4 lados con una altura de al menos 140 cm y sistema de autocierre)⁽³⁾. Esta medida puede reducir la incidencia de ahogamientos pediátricos en más de un 50%^(3,6). Las clases de natación mejoran la seguridad en el agua, pero nunca sustituyen una adecuada supervisión por parte del cuidador adulto, y hasta ahora no han demostrado la disminución del riesgo de ahogamiento⁽²⁰⁻²²⁾.

Las piscinas de propiedades particulares deben tener un vallado protector, ya que ésta es una de las medidas más efectivas para prevenir los ahogamientos pediátricos.

En el caso de los adolescentes, la prevención se centrará en la educación y la prevención de toxicomanías.³¹

Finalmente, al niño epiléptico se le recomendará ducharse, pero deberá ser vigilado por un familiar.³¹

Conclusión:

El ahogamiento es una causa importante de morbimortalidad en todo el mundo. Una vez que se ha producido, el rescate del agua y la RCP son las medidas más determinantes para limitar la duración del daño hipóxico-isquémico. En la fase posreanimación, el seguimiento cardiorrespiratorio y los cuidados de soporte son los pasos principales. La PCR asociada al ahogamiento suele acompañarse de mal pronóstico neurológico. La intervención más importante es la prevención, de tal manera que los esfuerzos deben dirigirse a una supervisión adecuada, vallado de piscinas y educación sobre seguridad en el agua. Finalmente, los pediatras debemos apoyar el aprendizaje y el entrenamiento en RCP.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA :

Para conocer la experiencia en el Hospital Infantil de Morelia, falta analizar con precisión las características relacionadas a los accidentes de ahogamiento, como son los factores de riesgo, la situación clínica desde su rescate hasta el ingreso a urgencias, evolución y tratamiento empleado, factores asociados a mal pronóstico del ahogamiento así como tener un protocolo para las estrategias de manejo y prevención.

Por lo que en este proyecto de investigación se propuso dar respuesta a las siguientes preguntas:

- 1.¿ Cual es la incidencia de los ahogamientos, por edad, sexo, época del año, hora, y sitio del accidente, tiempo de inmersión, calidad de reanimación cardiopulmonar recibida al momento de ser rescatados?
- 2.¿Cuales son los factores de riesgo?
- 3.¿Cuales son las principales manifestaciones clínicas y alteraciones de estudios de laboratorio e imagen de los casos estudiados?
- 4.¿Cuales son los factores de mal pronóstico, que evolución tienen y que tratamiento recibió?
- 5.¿Contamos con un protocolo de tratamiento para los niños ahogados apropiado para nuestro nivel de atención?

JUSTIFICACIÓN:

Los ahogamientos son un importante problema de salud pública que afecta en especial a niños y jóvenes, pero pueden prevenirse.

Las estrategias de manejo y medidas terapéuticas en este tipo de pacientes deben ser protocolizados con el fin de hacerlo fácil, eficaz y seguro.

Dar a conocer y adoptar estrategias para mejorar los datos sobre mortalidad y morbilidad por ahogamiento y establecer un plan de seguridad acuática adaptado a diferentes entornos y grupos de riesgo.

HIPÓTESIS:

Los principales factores de riesgo para el ahogamiento de niños atendidos en el hospital infantil de Morelia, es la edad menor a 5 años de edad, ser varón, falta de supervisión por los cuidadores, no saber nadar, época del año, acceso al agua, el tiempo de inmersión en el agua, y la calidad de reanimación cardiopulmonar recibida al rescate. Si se proporciona un tratamiento de calidad a tiempo el riesgo de morbimortalidad disminuye.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

Analizar la experiencia del hospital infantil de Morelia en la atención de niños con asfixia por inmersión, en el periodo de enero del 2015 a diciembre del 2017.

Objetivos específicos:

1. Estimar la incidencia de los ahogamientos, por edad, sexo, época del año, hora, sitio del accidente, tiempo de inmersión, del paciente ahogado en el Hospital infantil de Morelia?
2. Determinar factores de riesgo.
3. Identificar las principales manifestaciones clínicas y alteraciones de estudios de laboratorio e imagen de los casos estudiados.
4. Describir factores de mal pronóstico, evolución y tratamiento.
5. Elaborar un protocolo de actuación y seguimiento apropiado para nuestro nivel de atención.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Estudio retrospectivo, observacional y analítico

Se diseñará una hoja de trabajo para recopilación de datos.

Se revisarán los expedientes médicos, con diagnóstico de ahogamiento del Hospital infantil de Morelia desde el año 2015 al 2017.

Se recabarán los datos de los expedientes médicos donde se detallan el estado de salud de los pacientes internados desde su ingreso hasta su egreso con diagnóstico de ahogamiento.

Universo de estudio:

Pacientes con diagnóstico de asfixia por inmersión en un periodo de tres años desde el 2015 al 2017.

Realizar un análisis individual en cada paciente e identificar los múltiples factores de riesgo, e intervenciones que se realizaron que pudieron o no prevenir este tipo de accidente.

Tamaño de la muestra:

La población infantil que será estudiada serán los pacientes con diagnóstico de ahogamiento en un periodo de tres años desde el 2015 al 2017.

Definición de las unidades de observación

Se obtendrán las variables de estudios de los pacientes pediátricos hospitalizados con diagnóstico de ahogamiento en un periodo de tres años desde el 2015 al 2017.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Criterios de inclusión:

Pacientes internados en el Hospital infantil de Morelia, con diagnostico de asfixia por inmersión.

Periodo de enero 2015 a diciembre del 2017.

Criterios de exclusión:

Ninguno

Criterios de eliminación:

Ninguno

Definición de variables y unidades de medida

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con asfixia por inmersión durante el periodo 2015-2017.

CUADRO DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	CLASIFICACION	MEDICION (OPERALIZACION)
Ahogamiento	Proceso de presentar dificultad respiratoria por sumersión o inmersión en un medio liquido.	Cualitativa nominal	Antecedente de ahogamiento en un medio liquido
Edad	Tiempo de vida a partir del nacimiento.	Cualitativa ordinal	<5 años ≥5 años
Residencia	Cualquiera de los 113 municipios del estado de Michoacán de donde proviene el paciente.	Cualitativa nominal	Cualquier municipio del estado de Michoacán.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Lugar	Sitio en el que ocurrió el ahogamiento.	Cualitativa nominal	Tina de baño Alberca Aljibe Pila de agua Canal de agua Otros
Manifestaciones clínicas	Es un contexto definido por la relación entre los signos y síntomas que se presentan en una determinada enfermedad.	Cuantitativa nominal	Escala de coma de Glasgow:Apertura ocular,Respuesta verbal,Respuesta motora Dificultad respiratoria, leve moderada, severa. Aleteo nasal, quejido respiratorio, tiraje intercostal, disociación toraco abdominal, retracción xifoidea) Color: Sin cianosis, Con cianosis Temperatura: < 35°c ≥35°c
Estudios de laboratorio e imagen	son los procedimientos que se requieren para realizar el diagnóstico de un paciente.	Cuantitativa ordinal	Laboratorio: Alteraciones electrolíticas, lactato, Glucosa sérica, Gasometría arterial. estudios de imagen: Radiografía de tórax Tomografía simple de cráneo (edema pulmonar, neumonía, edema cerebral.) Electroencefalograma.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Factores de riesgo	Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	Cualitativa nominal	Edad, Atención prehospitalaria Descuido del familiar responsable Tipo de agua Dulce o Salada Tiempo de inmersión: <5 minutos ≥5 minutos Consumo de alcohol, o droga Tener una enfermedad previa Época del año No saber nadar Otros.
Tratamiento	Es el conjunto de medios (Higiénicos, Farmacológicos, Quirúrgicos u otros) cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.	Cuantitativa ordinal	Reanimación cardiopulmonar Ventilación mecánica Aminas Antimicrobianos Esteroides Antiepilépticos Diuréticos

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Evolución del paciente	Evolución clínica durante su estancia intrahospitalaria	cualitativa nominal	Mejoría Alta voluntaria Complicaciones: Alteraciones neurológicas, pulmonares, renales, hemodinámicas. Defunción
------------------------	---	---------------------	--

SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

El programa de trabajo se llevo a cabo en el Hospital infantil de Morelia, donde se acudió al servicio de estadística y archivo clínico donde se nos proporcionaron los números de expediente y los expedientes clínicos de cada paciente.

La información se obtuvo de los expedientes clínicos médicos, donde se capturaron las variables, así como el análisis de las intervenciones realizadas desde que el paciente fue rescatado hasta su traslado al servicio de urgencias médicas, se realizó una revisión exhaustiva de las notas médicas, la evolución y complicaciones que presentó cada paciente, así como su seguimiento por la consulta externa.

Para realizar una revisión extensa, desde el ingreso del paciente, medidas implementadas que se realizaron desde el rescate y el tipo de reanimación en el lugar del accidente. Así como su evolución, y complicaciones asociadas.

Se captó la información bajo un formato de datos con los expedientes clínicos de cada paciente con diagnóstico de ahogamiento con las variables que se incluyen en la hoja de anexos.

PROCEDIMIENTO A REALIZAR PARA EL PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO ESTADÍSTICO:

La técnica para el procesamiento de datos, con el programa SPSS versión 24 para el análisis descriptivo mediante valores promedio.

Análisis estadístico, se buscó el perfil epidemiológico en el estado de Michoacán para ahogamiento en la edad infantil, donde el tamaño de la muestra fue conveniente y se incluyeron todos los casos en el periodo desde el 2015 al 2017.

Aspectos éticos: Al ser un estudio analítico y retrospectivo, donde la fuente de datos de información fue a través de los expedientes para este estudio, los pacientes incluidos no tuvieron riesgos.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION

PROGRAMA DE TRABAJO

FECHAS

1.DISEÑO DEL PROTOCOLO	ENERO MARZO 2018	ABRIL JULIO 2018	AGOSTO OCTUBRE 2018	NOVIEMBRE ENERO 2018-2019	FEBRERO 2019
2.AUTORIZACION DEL PROTOCOLO	X				
3.EJECUCION		X			
4. ANALISIS DE RESULTADOS			X	X	
5. INFORMES DE AVANCES				X	
6. INFORME FINAL				X	
7. PRESENTACION DE EXAMEN DE TESIS					X

Recursos humanos:

Investigador: Dra. Valeria Reyes Rodríguez medico residente de tercer año de la especialidad de pediatría.

Asesor de tesis: Director del Hospital infantil de Morelia, Medico intensivista pediatra, Dr. Francisco Vargas Saucedo.

Asesor Metodológico: Medico cirujano y partero, Maestro en educación continua, coordinador de investigación, Dr. José Luis Toledo Martínez

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Recursos materiales:

Computadora, hojas blancas, lápices, programa Microsoft Office, programa SPSS Statistics 24

Presupuesto:

No se requirió de presupuesto para la investigación

Plan de difusión y publicación de resultados:

Las modalidades de presentación y publicación de los resultados será a través del análisis observacional.

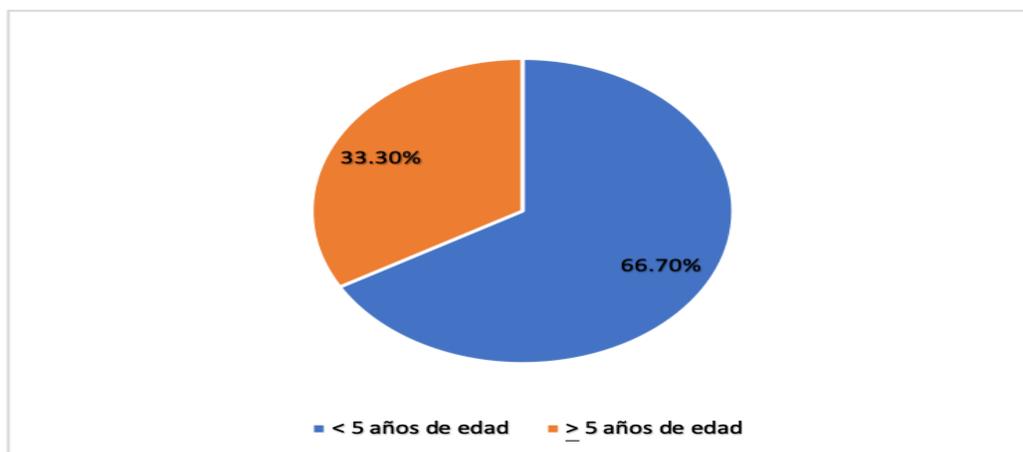
RESULTADOS

Se estudiaron de 18 pacientes con diagnóstico de asfixia por inmersión atendidos en el servicio de urgencias durante, el periodo de 2015-2017, en el cual este servicio atendió a 7760 pacientes lo que nos da una tasa de incidencia de 2 ahogamientos por cada 10000 pacientes atendidos en dicho servicio, la edad más afectada correspondió a los menores de 5 años con 66.7%. como se puede apreciar en la tabla 1 y figura 1.

Tabla 1 Distribución de la asfixia por inmersión por grupo de edad

Grupo de edad	Frecuencia	Porcentaje
< 5 años de edad	12	66.7
≥ 5 años de edad	6	33.3
Total	18	100.0

Figura 2 Distribución de la asfixia por inmersión por grupo de edad



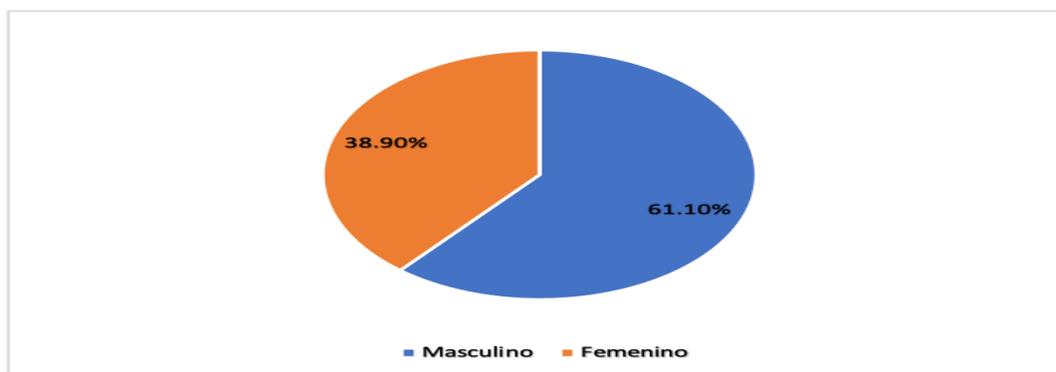
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

De los pacientes estudiados presento mayor incidencia de ahogamientos con el 61.1% el sexo masculino con 11 casos como se muestra en la tabla y figura 2.

Tabla 2 Distribución de los ahogamientos por sexo

Sexo	Numero de casos	Porcentaje
Masculino	11	61.1
Femenino	7	38.9
Total	18	100.0

Figura 2 Distribución de los ahogamientos por sexo



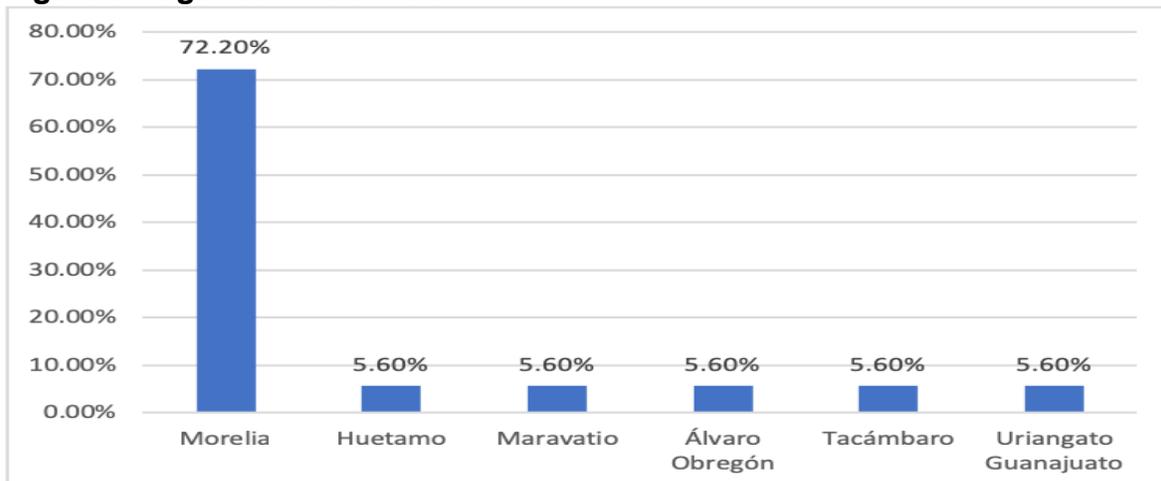
La mayor incidencia en cuanto al lugar de residencia donde ocurrieron los accidentes por ahogamiento fue Morelia con un 72.2%, como se muestra en la tabla y figura 3.

Tabla 3 Lugar de residencia

Lugar de residencia	Frecuencia	Porcentaje
Morelia	13	72.2
Huetamo	1	5.6
Maravatio	1	5.6
Álvaro Obregón	1	5.6
Tacámbaro	1	5.6
Uriangato Guanajuato	1	5.6
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 3 Lugar de Residencia



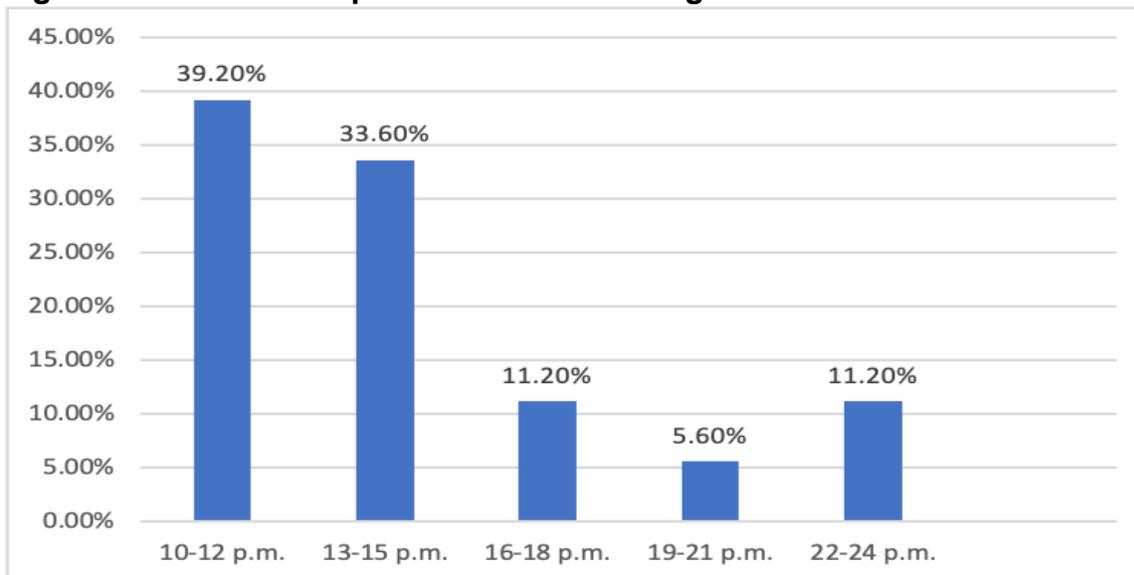
En cuanto al horario se observó que la mayoría de los accidentes por ahogamiento ocurrieron entre las 10 a 15 horas con un 72.8% como se muestra en la tabla y figura 4.

Tabla 4 Horario en el que ocurrieron los ahogamientos

Horario	Frecuencia	Porcentaje
10-12 p.m.	7	39.2
13-15 p.m.	6	33.6
16-18 p.m.	2	11.2
19-21 p.m.	1	5.6
22-24 p.m.	2	11.2

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfisia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 4 Horario en el que ocurrieron los ahogamientos

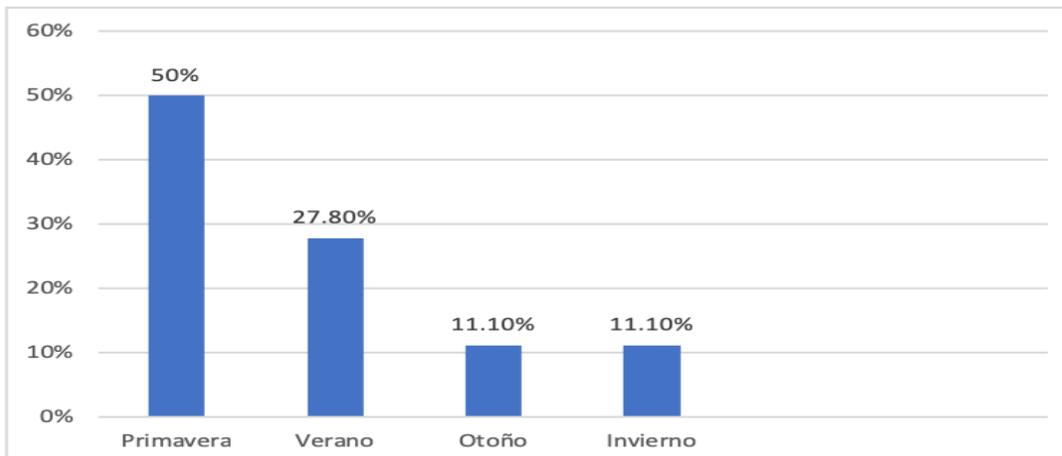


La mayor incidencia de los ahogamientos ocurrieron en los meses de primavera y verano con un 50% para verano y un 27.8% para verano. Como se muestra en la tabla y figura 5.

Tabla 5 Época del año en la que hubo mayor incidencia de ahogamientos

Estación del año	Frecuencia	Porcentaje
Primavera	9	50.0
Verano	5	27.8
Otoño	2	11.1
Invierno	2	11.1
Total	18	100.0

Figura 5 Época del año en la que hubo mayor incidencia de ahogamientos



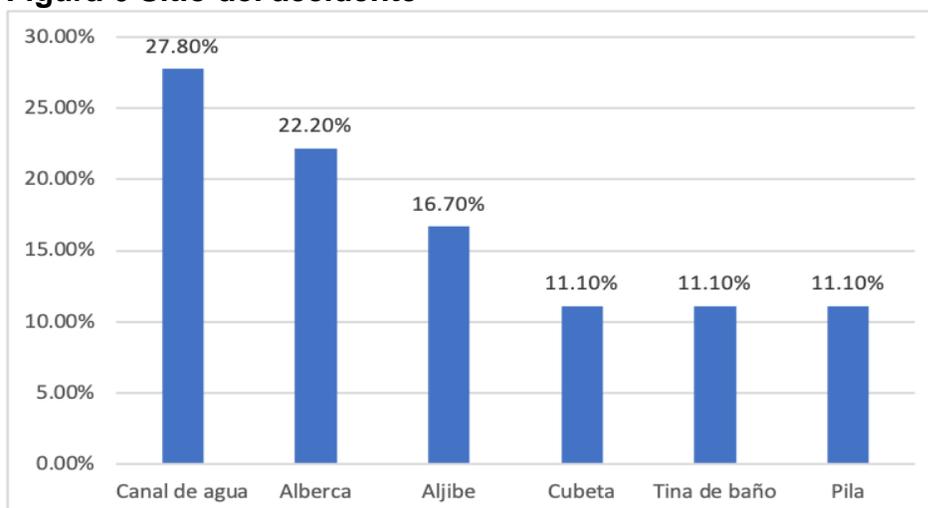
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

De los casos analizados por ahogamiento los sitios de accidente mas frecuentes fueron los canales de agua, albercas, aljibes, cubetas, tinas de baño y las pilas de agua, los principales sitios fue canal de agua 27.8% y las albercas con un 22.2%, como se muestra en la tabla y figura 6.

Tabla 6 Sitio del accidente

Sitio del accidente	Frecuencia	Porcentaje
Canal de agua	5	27.8
Alberca	4	22.2
Aljibe	3	16.7
Cubeta	2	11.1
Tina de baño	2	11.1
Pila de agua	2	11.1
Total	18	100.0

Figura 6 Sitio del accidente



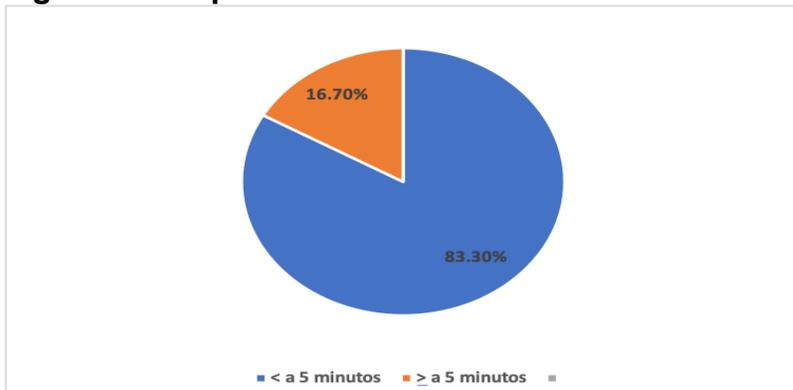
En cuanto al tiempo de inmersión en el agua con un 83.3% fue menor a 5 minutos de inmersión y con 16.7% mayor o igual a 5 minutos como se muestra en la tabla y figura 7.

Tabla 7 Tiempo de inmersión en el agua

Tiempo de inmersión	Frecuencia	Porcentaje
< a 5 minutos	15	83.3
≥ a 5 minutos	3	16.7
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfisia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 7 Tiempo de inmersión

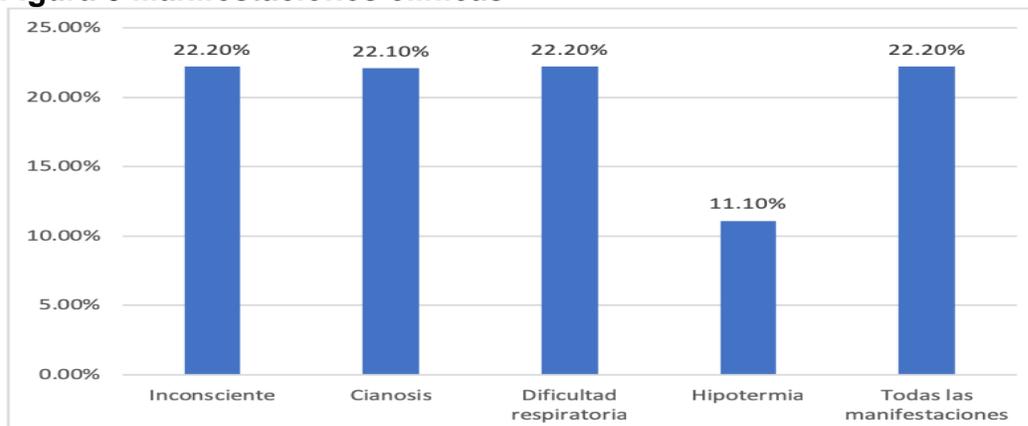


Las manifestaciones clínicas observadas a su ingreso en el servicio de urgencias descritas fue inconsciencia, cianosis algún grado de dificultad respiratoria, hipotermia, cuatro de los pacientes presentaron todas las manifestaciones clínicas, como se muestra en la tabla y figura 8.

Tabla 8 Manifestaciones clínicas

Manifestaciones clínicas	Frecuencia	Porcentaje
Inconsciente	4	22.2
Cianosis	4	22.1
Dificultad respiratoria	4	22.2
Hipotermia $\leq 35^{\circ}\text{C}$	2	11.1
Todas las manifestaciones clínicas	4	22.2
Total	18	100.0

Figura 8 Manifestaciones clínicas



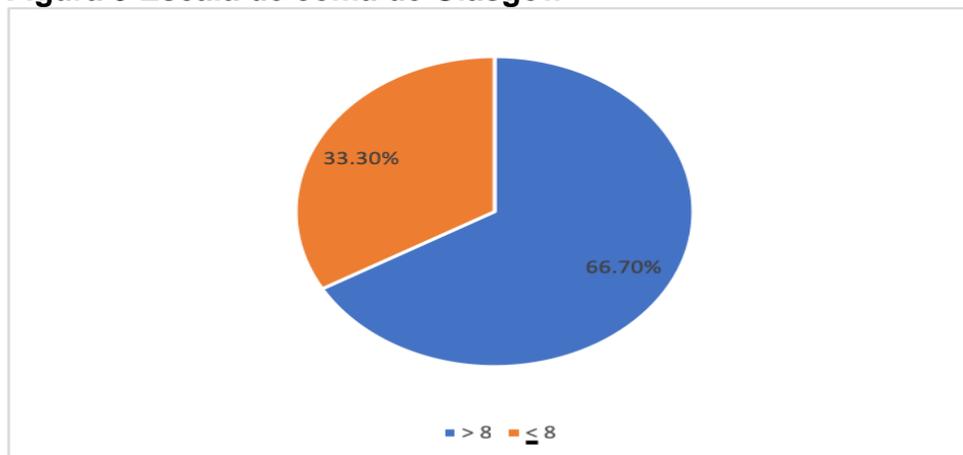
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Desde el punto de vista neurológico se valoro con la escala de coma de Glasgow fue mayor a 8 con un 66.7% en la mayoría de los pacientes y menor o igual a 8 en un 33.3% como se muestra en la tabla y figura 9.

Tabla 9 Escala de coma de Glasgow

Escala de coma de Glasgow	Frecuencia	Porcentaje
> 8	12	66.7
≤ 8	6	33.3
Total	18	100.0

Figura 9 Escala de coma de Glasgow



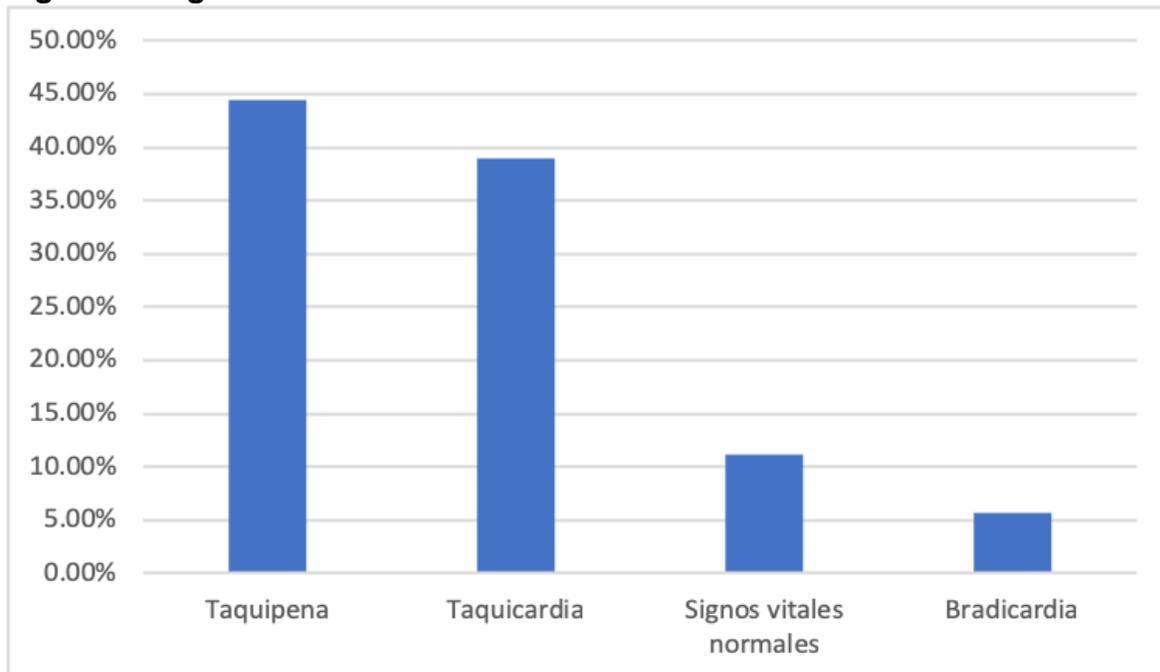
Los signos vitales registrados al ingreso al servicio de urgencias la mayoría de los pacientes presento taquicardia con un 50%, 1 paciente con bradicardia con un 5.6%, taquipnea con 33.3%, y dos pacientes con signos vitales normales. Como se muestra en la Tabla y Figura 10.

Tabla 10 Signos vitales

Signos vitales	Frecuencia	Porcentaje
Taquicardia	7	38.9
Bradicardia	1	5.6
Taquipnea	8	44.4
Signos Vitales normales	2	11.1
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 10 Signos vitales



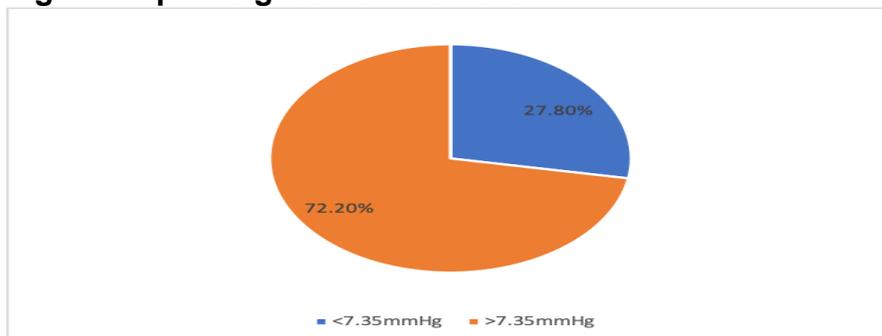
ESTUDIOS DE LABORATORIO E IMAGEN

Estudios de laboratorio: se realizaron a los pacientes estudios de sangre, entre ellas gasometrías arteriales, el cual 5 pacientes con un 27.8% presentaron acidosis con un pH < 7.35 mmHg. Como se muestra en la tabla y figura 11.

Tabla 11 pH de gasometría arterial

pH	Frecuencia	Porcentaje
<7.35	5	27.8
≥7.35	13	72.2
Total	18	100.0

Figura 11 pH de gasometría arterial



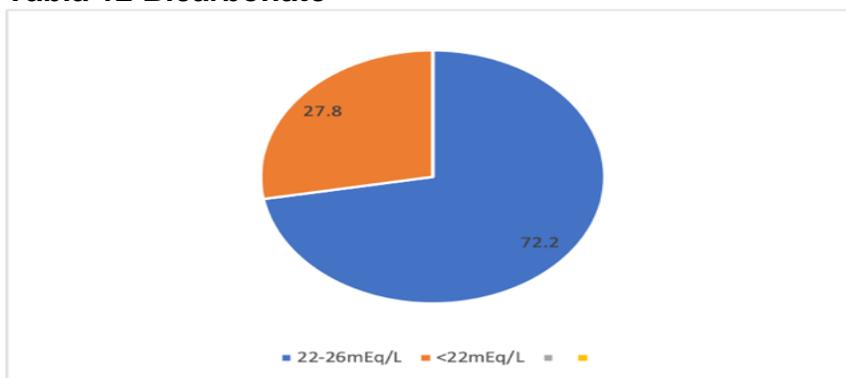
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Se analizo por gasometría arterial el bicarbonato el cual fue normal en el 72.2% de los pacientes y se detecto disminuido en el 27.8%, como se muestra en la tabla y figura 12.

Tabla 12 Bicarbonato

HCO ₃	Frecuencia	Porcentaje
22-26mEq/L	13	72.2
<22mEq/L	5	27.8
Total	18	100.0

Tabla 12 Bicarbonato

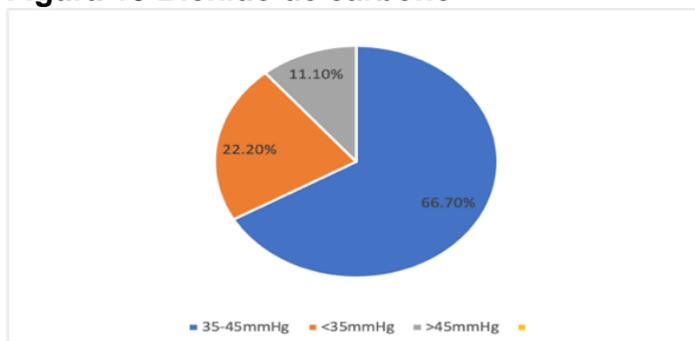


El bióxido de carbono detectado en los pacientes por gasometría arterial 4 de ellos con hipocapnea 22.2% y 2 de ellos con hipercapnea 11.1%, en su mayoría con CO₂ normal 66.7% como se muestra en la tabla y figura 13.

Tabla 13 Bióxido de carbono

CO ₂	Frecuencia	Porcentaje
35-45mmHg	12	66.7
<35mmHg	4	22.2
>45mmHg	2	11.1
Total	18	100.0

Figura 13 Bióxido de carbono



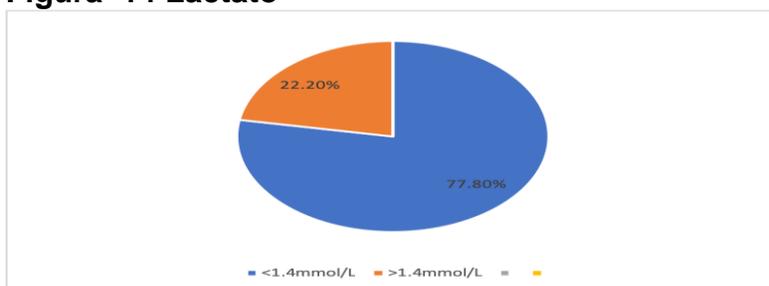
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Un marcador pronostico también analizado por gasometría es el lactato el cual se observo normal en la mayoría de los pacientes con un 77.8%, e hiperlactatemia en un 22.2% como se muestra en la tabla y figura 14.

Tabla 14 Lactato

Lactato	Frecuencia	Porcentaje
<1.4mmol/L	14	77.8
≥1.4mmol/L	4	22.2
Total	18	100.0

Figura 14 Lactato



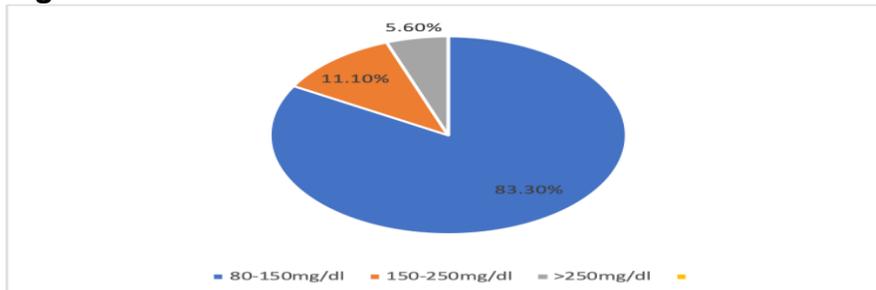
El 5.6% de los casos se presentó hiperglucemia mayor a 250mg/dl. Como se muestra en la tabla y figura 15.

Tabla 15 Glucosa sérica

Glucosa sérica	Frecuencia	Porcentaje
80-150mg/dl	15	83.3
150-250mg/dl	2	11.1
>250mg/dl	1	5.6
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfisia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 15 Glucosa sérica

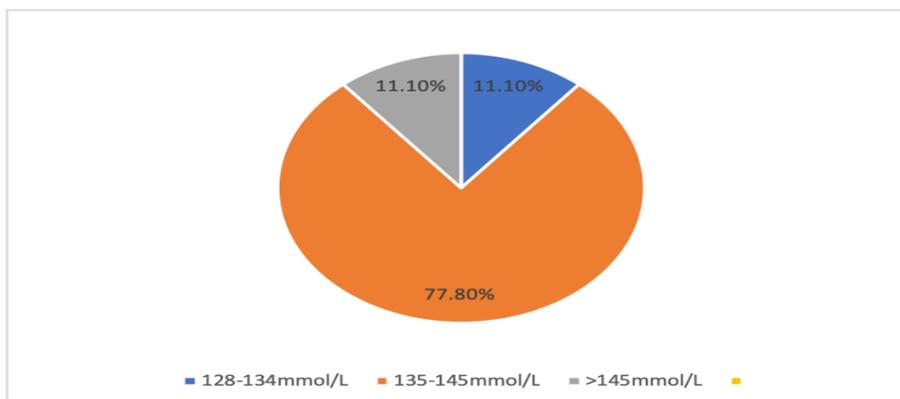


Se analizo el sodio sérico el cual fue normal en el 77.4%, un 11.1% con hiponatremia con y otro 11.1% con hipernatremia, como se muestra en la tabla y figura 16.

Tabla 16 Sodio sérico

Sodio sérico	Frecuencia	Porcentaje
128-134mmol/L	2	11.1
135-145mmol/L	14	77.8
>145mmol/L	2	11.1
Total	18	100.0

Figura 16 Sodio sérico



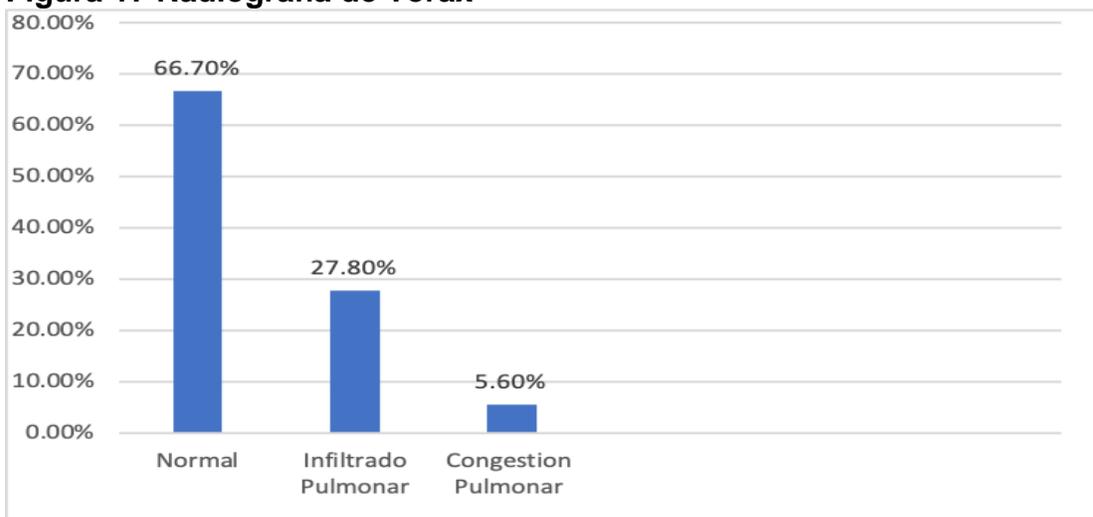
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

En cuestión a los estudios de imagen los reportes analizados en las radiografías de tórax se observó congestión pulmonar con un 5.6%, infiltrado pulmonar en el 27.8%, el resto se describían aparentemente normales con 66.7%, como se muestra en la tabla y figura 17.

Tabla 17 Radiografía de tórax

Radiografía de tórax	Frecuencia	Porcentaje
Normal	12	66.7
Congestión Pulmonar	1	5.6
Infiltrado Pulmonar	5	27.8
Total	18	100

Figura 17 Radiografía de Tórax



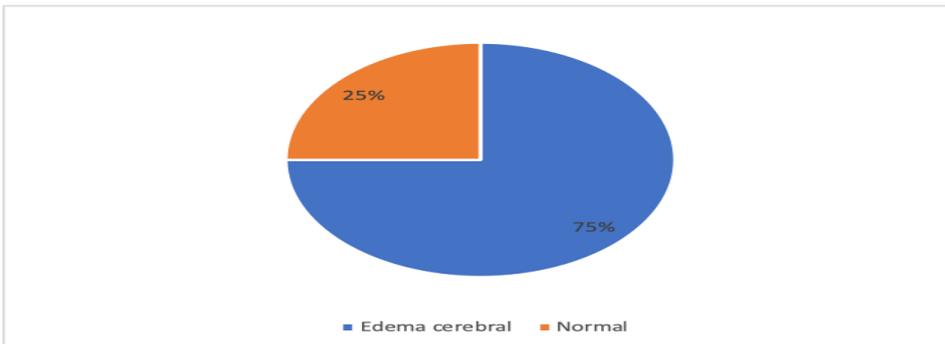
La TAC simple de cráneo no se realizó en 14 pacientes, solo pudo realizarse en 4 niños, 3 de ellos (75%) presentaron edema cerebral, y un caso fue normal. como se muestra en la tabla y figura 18.

Tabla 18 Tomografía simple de cráneo

Tomografía simple de cráneo	Frecuencia	Porcentaje
Edema cerebral	3	75
Normal	1	25
Total	18	100

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Tabla 18 Tomografía simple de cráneo

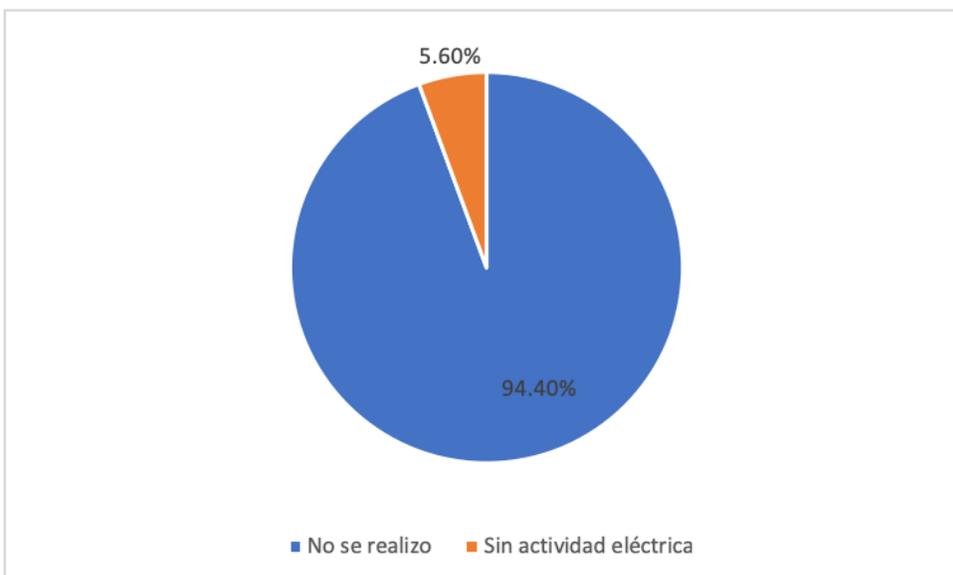


Se realizó dentro del abordaje diagnóstico a un paciente con sospecha de muerte encefálica un electroencefalograma el cual se reportó sin actividad eléctrica con un 5.6%, al 94.4% de los pacientes no se realizó el electroencefalograma. Como se muestra en la tabla y figura 19.

Tabla 19 Electroencefalograma

Electroencefalograma	Frecuencia	Porcentaje
No se realizó	17	94.4
Sin actividad eléctrica	1	5.6
Total	18	100.0

Figura 19 Electroencefalograma



Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

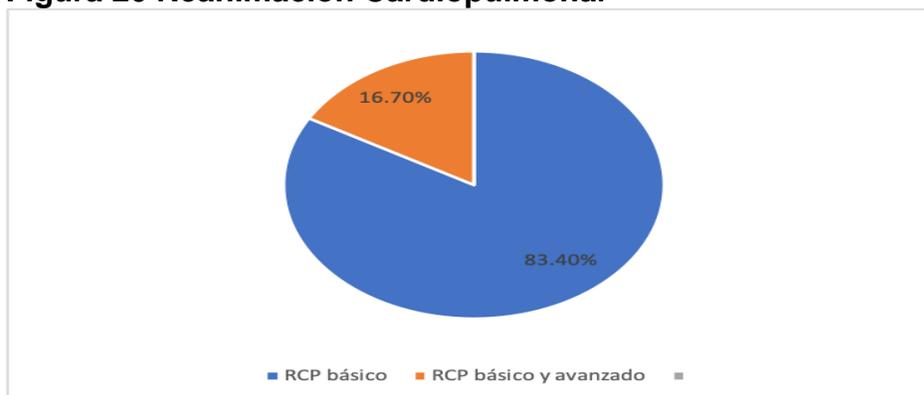
TRATAMIENTO Y EVOLUCION

Se describe que los 18 pacientes recibieron desde su rescate del agua soporte vital básico, sin embargo tres de ellos recibieron RCP avanzado con un 16.7%, como se muestra en la tabla y figura 20.

Tabla 20 Reanimación Cardiopulmonar

Reanimación Cardiopulmonar	Frecuencia	Porcentaje
RCP básico	15	83.4
RCP avanzado	3	16.7%
Total	18	100

Figura 20 Reanimación Cardiopulmonar



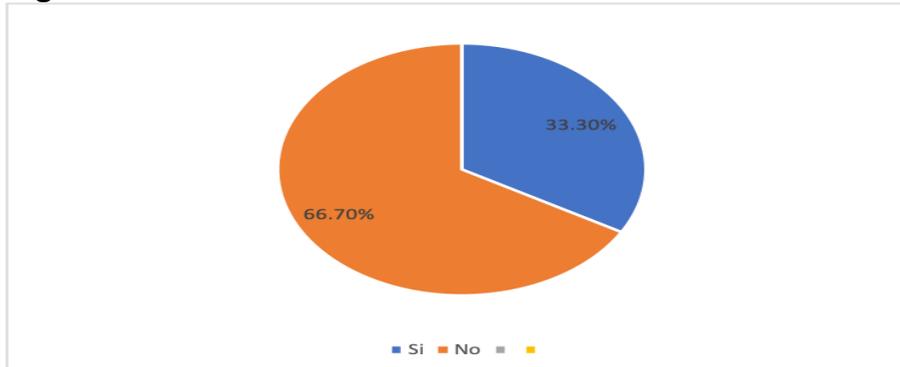
En cuestión de tratamiento el 33.3% de los pacientes recibieron soporte ventilatorio con ventilación mecánica, como se muestra en la tabla y figura 21.

Tabla 21 Ventilación mecánica

Ventilación mecánica	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	33.3
No	12	66.7
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 21 Ventilación mecánica

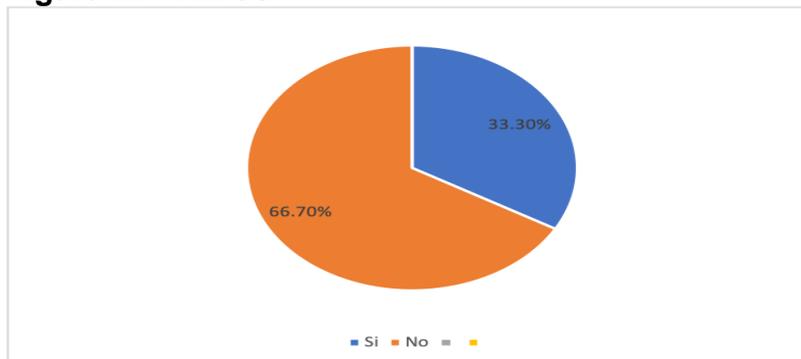


Para soporte hemodinámico el 33.3% de los pacientes se inicio manejo con aminas, el 66.7% no requirió de aminas, como se muestra en la tabla y figura 22.

Tabla 22 Aminas

Aminas	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	33.3
No	12	66.7
Total	18	100.0

Figura 22 Aminas



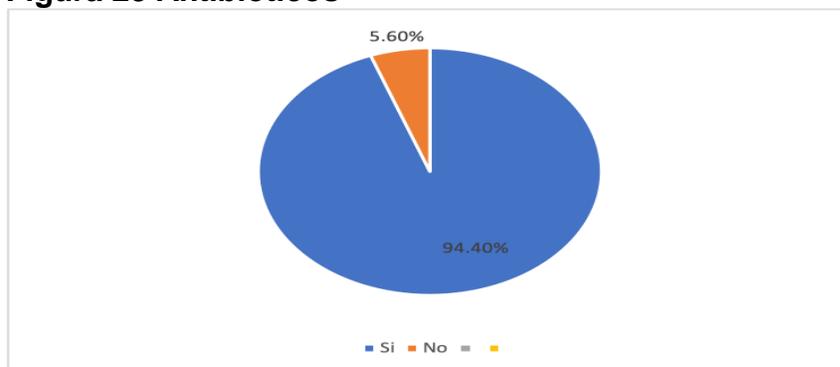
Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfisia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Parte del tratamiento fueron los antibióticos que en la mayoría con un 94.4% se inicio de manera empírica, como se muestra en la tabla 23 y figura 23

Tabla 23 Antibióticos

Antibióticos	Frecuencia	Porcentaje
Si	17	94.4
No	1	5.6
Total	18	100.0

Figura 23 Antibióticos



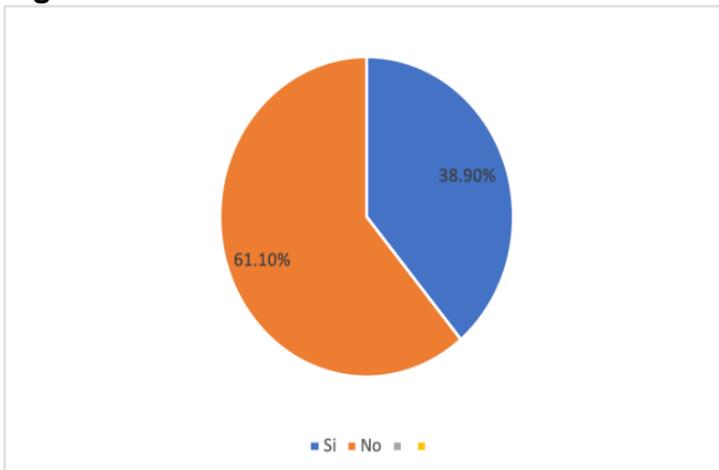
El uso de diurético se empleo en el 38.9% para el manejo de la sobrecarga hídrica, y por la congestión pulmonar, como se muestra en la tabla y figura 24.

Tabla 24 Diuréticos

Diuréticos	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	38.9
No	11	61.1
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 24 Diuréticos

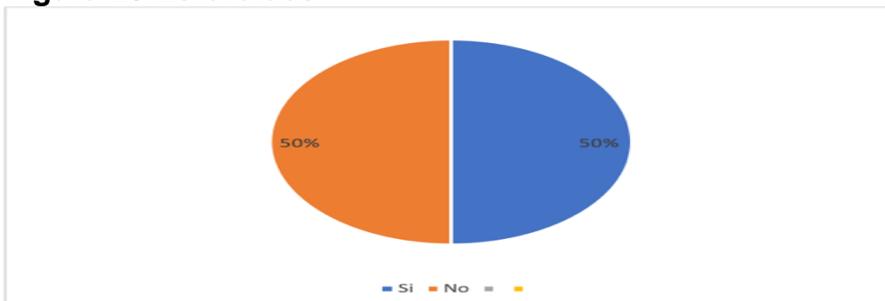


El uso de esteroides, para el manejo empírico de la inflamación de las vías respiratorias asociados al ahogamiento se uso en el 50% de los casos, como se muestra en la tabla y figura 25.

Tabla 25 Esteroides

Esteroides	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	50.0
No	9	50.0
Total	18	100.0

Figura 25 Esteroides



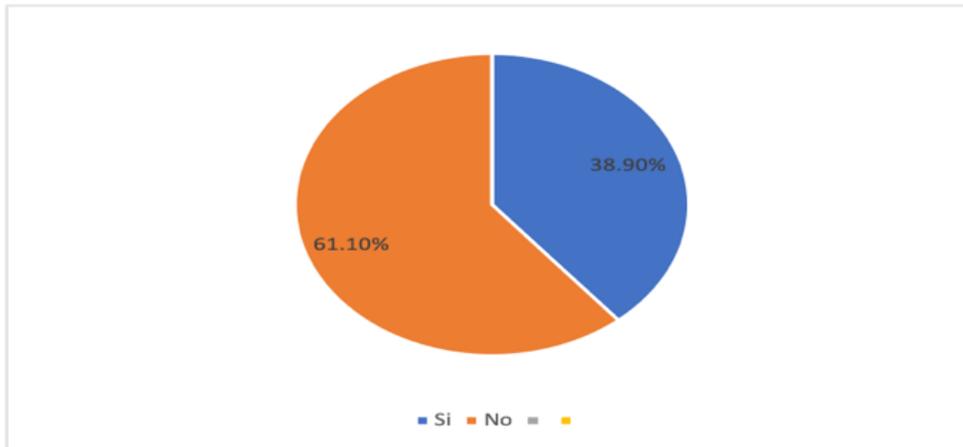
Los antiepilépticos se emplearon en el 38.9% de los casos, como se muestra en la tabla y figura 26.

Tabla 26 Antiepilépticos

Antiepilépticos	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	38.9
No	11	61.1
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 26 Antiepilépticos



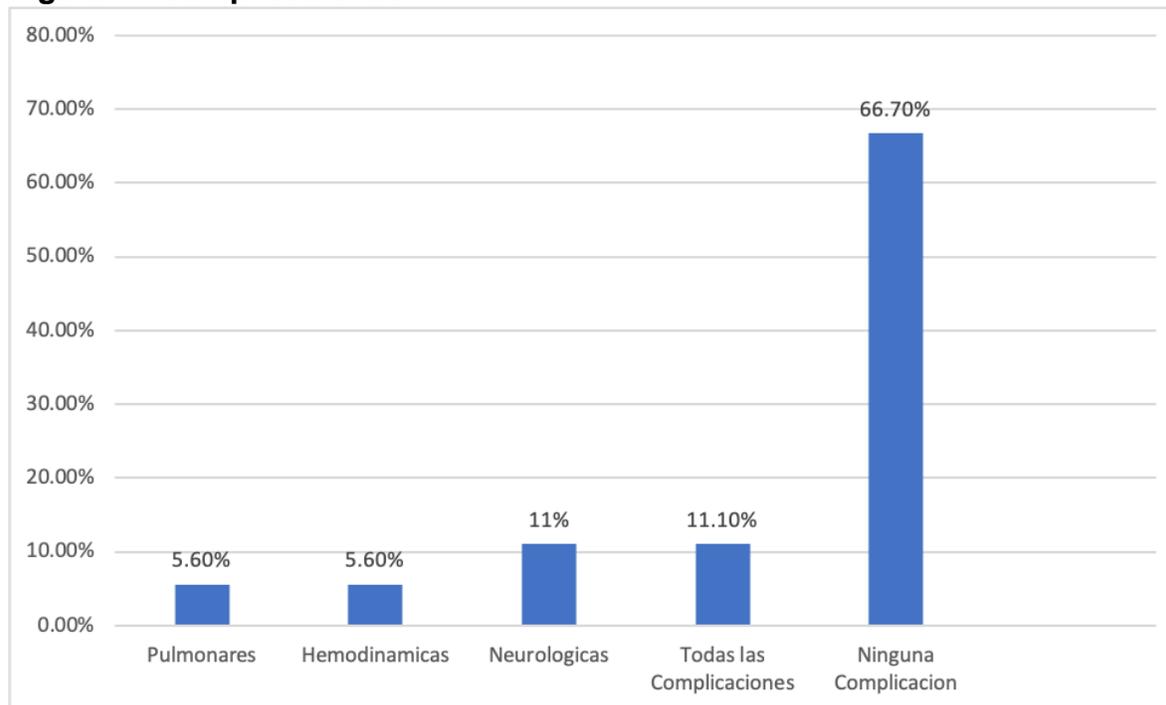
Dentro de la evolución de los pacientes en su estancia intrahospitalarias, presentaron complicaciones neurológicas, pulmonares, hemodinámicas, y dos de ellos con todas las complicaciones descritas. Como se muestra tabla y figura 27.

Tabla 27 Complicaciones

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Neurológicas	2	11.1
Pulmonares	1	5.6
Hemodinámicas	1	5.6
Todas las complicaciones	2	11.1
Ninguna	12	66.7
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 27 Complicaciones



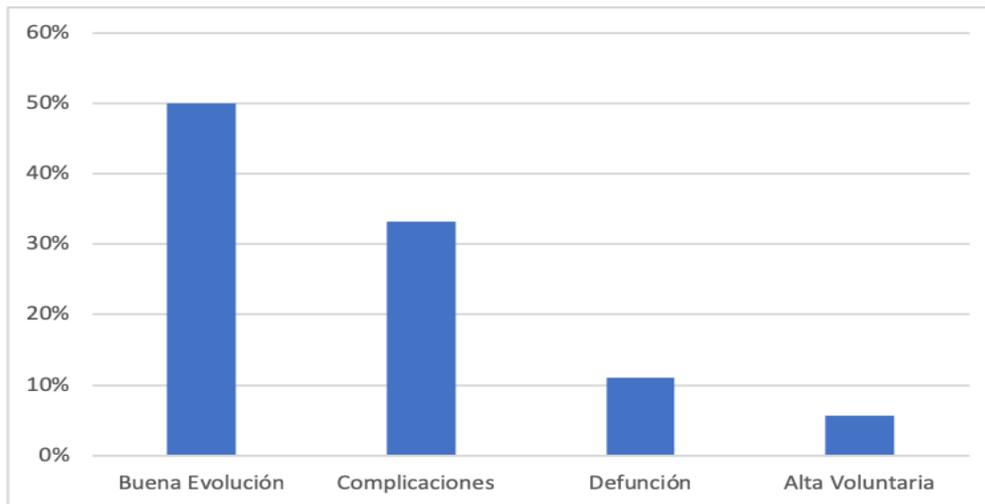
Parte de la evolución dependía el motivo de egreso de los pacientes con un 50% egreso por buena evolución, el 33.3% de los pacientes presentaron complicaciones en su estancia hospitalaria asociada al ahogamiento, 1 paciente egreso por alta voluntaria, se desconoce su evolución y 2 pacientes fallecieron, como se muestra en la tabla y figura 28.

Tabla 28 Motivo de Egreso

Egreso	Frecuencia	Porcentaje
Buena Evolución	9	50
Complicaciones	6	33.3
Defunción	2	11.1
Alta Voluntaria	1	5.6
Total	18	100.0

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Figura 28 Motivo de Egreso



DISCUSION:

Según la OMS el ahogamiento constituye una causa importante de morbilidad infantil¹, lo que se pudo demostrar en nuestro estudio, al tener una incidencia de dos casos por 1000 pacientes atendidos en el servicios de urgencias, esta incidencia no fue posible compararla con otras investigaciones por que no se encontraron reportes similares a la literatura revisada.

En este estudio los niños tuvieron mayor riesgo de sufrir ahogamiento (61.9% versus 38.1% en niñas) en consonancia con Panzino et al³³ reporta mayor incidencia en varones 64.4%. En relación a la edad es mas frecuente en los menores de 5 años con 66.7%, Coincidente con lo reportado a la OMS¹. Esto se debe posiblemente a que los niños no tienen la capacidad para nadar o estar solos frente al agua.

En este estudio la mayoría de los accidentes ocurrieron en los meses de primavera 50%, superior al 12.1% reportado por Silvio et al²⁴ quien reporta mayor incidencia en verano (41.3%) época en que nuestro estudio ocupó el segundo lugar con 27.8%. lo que demuestra que esta mayor incidencia coincide con la época de periodo vacacional en los niños y con un clima más calido. En nuestro analisis en función la hora la mayoría de los casos por ahogamiento ocurrieron entre las 10 de la mañana a 15 horas con el 72.8%, diferente a lo reportado por Callejo³⁰ los accidentes ocurrieron entre las 12 a 16 horas (56.6%), por lo que se observa que los accidentes ocurren frecuentemente a luz del día. Es conocido que la mayoría de estos accidentes ocurren en verano durante las vacaciones, en lugares de recreo; sin embargo, en los niños de edad temprana parecen predominar los casos ocurridos en el hogar o sus cercanías. La historia típica corresponde a un niños pequeño temporalmente desatendido, o bajo la supervisión de un hermano un poco mayor, y en algunos casos puede corresponder abuso infantil u homicidio.

En cuanto al tiempo inmersión en el agua se asocia al pronóstico de sobrevivida de los pacientes, y se ve reflejado por mejor evolución clínica de los pacientes con tiempo menor a 5 minutos, en nuestro estudio de acuerdo a lo comentado por los

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

familiares de los pacientes el tiempo de inmersión fue <5 minutos (83.3%) y ≥ 5 minutos (16.7%) de acuerdo a lo reportado por Martínez³² los resultados son similares con tiempo de inmersión < 5 minutos (62%) y ≥ 5 minutos en el (38%).

En relación a los sitios de ahogamiento en nuestro análisis ocurrieron en el 27.8%, al sufrir accidente automovilístico al caer en canales de agua, el 22.2% en albercas, 16.7% aljibes, 11.1% en cubetas, 11.1% en tinas de baño, y 11.1% en pilas de agua. Similar al reporte J. Fleeta Zaragoza³⁴ la mayor parte de estos accidentes se producen en piscinas privadas (50%), lagos, ríos, corrientes de agua (20%), y bañeras (15%), y en menor frecuencia en lugares inusuales como cubetas o lavabos. Por lo que observamos que los niños corren mayor riesgo al dejarlos desatendidos en la proximidad del agua.

En cuestión a las manifestaciones clínicas secundarias al ahogamiento, al ingreso a urgencias fueron variadas se valoró el estado neurológico por escala de coma de Glasgow en nuestro estudio fue > 8 en el 66.7% y ≤ 8 en el 33.3%, lo cual la mayoría de los pacientes neurologicamente se encontraban estables, otras manifestaciones descritas fueron con 22.2% inconsciencia, cianosis 22.2%, dificultad respiratoria 22.2%, hipotermia $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 11.2%, todas las manifestaciones clínicas descritas 22.2%. taquicardia 50%, bradicardia 5.6% y taquipnea 33.3%. Cabe destacar que los pacientes al ser rescatados recibieron el 100% de los casos soporte vital básico por los familiares, por lo que tomamos en cuenta las manifestaciones clínicas del paciente a su ingreso a urgencias, en comparación a lo reportado por Martínez³², las manifestaciones clínicas fueron similares a nuestros casos por ejemplo, escala de coma de Glasgow fue > 8 en el 79.95% y ≤ 8 en el 19.99%, estado clínico al ingreso al servicio a urgencias hipotermia $\leq 35^{\circ}$ en el 44%, cianosis 55%, dificultad respiratoria leve 68%, apnea, o dificultad respiratoria severa 32%, esta diferencia probablemente se deba al mayor tamaño de muestra ya que incluyó 50 pacientes y nuestra causística de casos fue de 18 pacientes. En cuanto a los estudios de laboratorio más representativos en nuestra investigación el 22.2% presentó hiponatremia e hipernatremia, por gasometría se detectó hipercapnia e hipocapnia en el 33.3% de los casos, acidosis metabólica secundaria a la hipoxia se presentó en el 27.8%, y lactato mayor a 1.4 mmol/L, en el 22.2%. Hiperglicemia 5.6% con cifras de >250 mg/dl. Estos resultados son similares a lo reportado por Martínez³² quien comenta que las alteraciones electrolíticas sintomáticas pueden presentarse hasta en un 15% con hiponatremia en el 24.5% e hipernatremia en el 4.1%, en nuestro estudio no se comenta alteraciones sintomáticas secundarias por el sodio sérico. Coincide también en el análisis de la hipercapnia 11.6%, hipocapnia 41.9%. Hiperglicemia es una variable independiente relacionada a un incremento en la mortalidad en niños en estado crítico y esta relacionada a la intensidad y duración, el 37.8% con hiperglucemia >250 mg/dl. Dr. Silvio et, al²⁴ reporta la hiperlactatemia como marcador de hipoxia celular mayor a 3 mmol/L en el 33.3% que se mantuvo elevado a las 24 y 48 horas.

Dentro de las complicaciones observadas en nuestro estudio fueron neurológicas 11.1%, (convulsiones) 75% (edema cerebral) pulmonares 5.6%, (neumonía) hemodinámicas 11.1%. Todas las complicaciones descritas 11.1%, Según Szpilman et al²³ reportan que el 60 a 80% no presentaron complicaciones, similar a nuestro

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

resultado 66.7%. mientras que el 15% de los casos presentaron algunas complicaciones neurológicas, Convulsiones (15%), edema cerebral (30 a 44%). Alteraciones respiratorias: neumonía (34 a 40% en los pacientes que recibieron asistencia respiratoria mecánica), edema pulmonar (28%), neumotórax (10%), atelectasias (20%), SDRA (5 a 10%). Trastornos metabólicos: Acidosis metabólica (31%), alteraciones hidroelectrolíticas (23%). En relación a la mortalidad según la OMS¹ Los ahogamientos son la tercera causa de muerte por traumatismo no intencional en el mundo y suponen un 7% de todas las muertes relacionadas con traumatismos. En nuestro estudio fallecieron el 11.1%, de los casos. Uno de ellos secundario a paro cardiorrespiratorio y otro caso por muerte encefalica 5.6% y sobrevivieron 88.9.%. Similar al reporte de Silvio et al²⁴ la mortalidad fue 6,66% secundaria a fallo multiorgánico, y se constató muerte encefalica en un caso.

Dentro del manejo y tratamiento que se empleo en cada paciente en nuestro hospital coincide con el manejo que se realizo en el estudio de Szpilman et al²³ el cual es primordial corregir la hipoxemia y la acidosis metabólica, se recomienda solicitar estudios de imagen como radiografía de tórax, TAC simple de cráneo, electroencefalograma, siempre y cuando se requieran, así como solicitar, biometría hemática, química sanguínea, gasometría arterial, electrolitos séricos, examen general de orina., mantener en observación a los pacientes, proporcionar adecuada oxigenación, soporte ventilatorio, en caso se ser necesario. Es prioridad mantener a los pacientes en observacion, y normotensión, normo volemia, normocapnia, normotermia y normoglucemia. el uso de antibióticos, esteroides, diuréticos, aminos, antiepilépticos, como líneas de manejo y medidas terapéuticas de este tipo de pacientes deben ser protocolizados con el fin de realizar el manejo fácil, eficaz y seguro.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Conclusiones:

Se presentan dos casos ahogamiento por 1000 niños atendidos en el Hospital infantil de Morelia, es mas frecuente en los niños, y la edad más afectada es en los menores de 5 años., y el tiempo de inmersión fue menor a 5 minutos.

La mayoría de los ahogamientos ocurre entre las 10 a 15 horas, más frecuentes en primavera y verano (78.8)%, y ocurrieron en canales de agua y albercas.

Las principales manifestaciones clínicas fueron inconsciencia, cianosis y dificultad respiratoria, que las presentaron el 22.2% de los casos.

Las principal alteración en radiografía de torax fue el infiltrado pulmonar (27%) y en la tomografía simple de craneo la alteración principal fue el edema cerebral 75%.

Las principales manifestaciones en el estudio de laboratorio fue la acidosis metabólica, hiperglucemia, hiperlactatemia(22.2%), paro cardiorrespiratorio, las cuales representaron factores de mal pronóstico.

Todos los niños recibieron reanimación cardiopulmonar básica en el lugar del accidente, en el hospital 3 niños (17.7%) requirieron reanimación cardiopulmonar avanzada, 94% recibieron antibiotico, la mitad esteroides, 39% antiepilépticos, y diureticos y una tercera parte requirió ventilación mecánica y aminas.

Dos terceras partes de los casos (66.6%) tuvieron buena evolución, una tercera parte (33.3%) presento complicaciones y ocurrieron dos defunciones (11.1%).

Se entrego propuesta del protocolo de atención para niños ahogados.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Recomendaciones:

Extremar precaución en los menores de 5 años de edad, y extremar cuidados en los meses de primavera y verano para evitar accidentes por ahogamientos.

Valorar la administración de antibioticos ya que practicamente se dio a todos los niños (94%) ya que no todos los ahogamientos ocurrieron en agua contaminada, a si como el uso de esteroides que se administro a la mitad de los niños.

Se recomienda que lo más importante en esta patología es la prevención y con esto evitar o disminuir la morbimoralidad.

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Referencias Bibliográficas:

1. Drowning [Internet]. World Health Organization. [cited 2017 Jan 12]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/>
2. Blasco J, Moreno D, Milano D, Clavo C, Jurado A. *An Pediatr* 2016;62: 20-24.
3. Turner J. Prevention of Drowning in infants and children. *Dimensions of critical care nursing* 2015; 23: 191-193.
4. Buford AE, Ryan LM, Stone BJ, Hirshon JM, Klein BL. *Pediatr. Emerg Care* 2015; 21: 610-614.
5. Tan RM. The epidemiology and prevention of drowning in Singapore. *Singapore Med J* 2017;45:324-329.
6. Idris AH, Berg RA, Bierens J, Bossaert L, Branche CM, Gabrielli A, et al. Recommended Guidelines for uniform reporting of data from drowning. *Circulation* 2013; 108: 2565-2574.
7. Bierens JJ, editor. *Handbook on drowning: The Netherlands*: Springer; 2016. <http://www.drowning.nl>.
8. Modell JH, Graves SA, Ketovar A: Clinical Course of 91 consecutive near drowning victims. *Chest* 2014; 7: 231-238.
9. Orloski JP: Diagnostic factors in pediatric cases of drowning and near-drowning. *JACEP* 2014; 8:176-179.
10. Orloski JP, Drowning, near-drowning, and ice-water submersions. *Pediatr Clin North Am* 2015; 34: 75-92.
11. Orloski JP. Drowning, near-drowning, and ice-water drowning. *JAMA* 2015;260:390–391.
12. Orloski JP. Drowning, near-drowning, and ice-water submersions. *Pediatr Clin North Am* 2014;34:75–92.
13. Gonzalez L, Gema MD, PONS MD, Cambra FJ, Martin JM, Palomeque A. Use of the pediatric risk of mortality score as predictor of death and serious neurologic damage in children after submersion. *Pediatr Emerg Care* 2013; 17:405-409.
14. Quan L, Kinder D. Pediatric submersions: prehospital predictors of outcome. *Pediatrics* 2015;90:909–913.
15. Pepe PE, Wigginton JG, Mann DM. Prospective, decade-long, population-based study of pediatric drowning related incidents. *Acad Emerg Med* 2012;9:516-527
16. Ibsen LM, Koch T. Submersion and asphyxial injury. *Crit Care Med* 2013;30: 402-408.
17. Watson RS, Cummings P, Quan L, et al. Cervical spine injuries among submersion victims. *J Trauma* 2013;51:658–662.
18. Hammill WW, Butler J. Pediatric Advanced Life Support Update for Emergency Department Physicians. *Clin Ped Emerg Med* 2013;6:207-215
19. Harries M. Near drowning. *BMJ* 2003;327:1336-1338.
20. Orloski JP, Szpilman D. Drowning: rescue, resuscitation, and reanimation. *Pediatr Clin North Am* 2013;48:627-646

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

21. Brown K, Lightfoot C. The 2005 Guidelines for CPR and Emergency Cardiovascular Care: Implications for Emergency Medical Services for Children. *Clin Ped Emerg Med* 2014;7:105-113.
22. Olshaker JS, FAAEM, FACEP. Submersion. *Emerg Med Clin N Am* 2015;22:357-367.
23. Dr. David Szpilman, Ahogamiento, del libro *Medicina Intensiva*, Calos Lovencio, Editorial el Ateneo, Buenos Aires, 2006.
24. Dr. Silvio F. Torres, Dra. Mariel Rodriguez, Dr. Thomas Lolster, Dr. Alejandro Siaba Serrate, Dra. Carmen Cruz Iturrieta, Dr. Ezequiel Martinez del Valle, Dr. Eduardo Schinitzler, Dr. Manuel Roca Rivarola, *Casi Ahogamiento en pediatría, epidemiología y factores pronosticos*. *Arch. Argent. Pediatr*. Vol. 107 N°3 Buenos Aires Jun 2009.
25. Yanina V. Fortini, Luis Boni identificación de marcadores tempranos de mala evolución neurológica en niños ahogados que presentaron paro cardiorrespiratorio, *Revista Argentina de terapia intensiva* 2016-33 N° 4
26. Lavelle JM, Shaw KN. Near drowning: is emergency department cardiopulmonary resuscitation or intensive care unit cerebral resuscitation indicated? *Crit Care Med* 2016; 21: 368-371.
27. American Academy of Pediatrics. Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention. Prevention of Drowning in Infants, Children and Adolescents. *Pediatrics* 2013; 126: 178-185.
28. Rubio B, Yagüe F, Benítez MT, Esparza MJ, González JC, Sánchez F, Vila JJ, Mintegi S. Recomendaciones sobre la prevención de ahogamientos. *An Pediatr* 2015; 82: 43.e1-5.
29. Milano G, Calvo C. Ahogamiento. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave*. 2.ª ed. Madrid: Ergón;2007. p. 812
30. Dr. Mario Callejo Hernandez, Dr. Hector O. Martinez Lopez, Síndrome de casi ahogamiento. Unidad de cuidados intensivos pediátricos. Hospital Pediátrico Docente `` Juan Manuel Marquez `` *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencia* 2004;3 (1) 52-61.
31. Zuckerbraun NS, Saladino RA. Pediatric Drowning: Current Strategies for Immediate Care. *Clin Ped Emerg Med* 2014;6:49-56
32. Martínez- García JJ. Ahogamiento en niños: factores pronósticos y estrategias de tratamiento. *Paediatr Mex* 2008;1(1):1-6
33. F. Panzino, J.M. Quintanilla, C. Lauces, J. Pou. Ahogamientos por inmersión no intencional. análisis de las circunstancias y perfil epidemiológico de las víctimas atendidas en 21 servicios de urgencias españoles *An Pediatr (Barc)*. 2013;78(3):178-184
34. J. Fleta Zaragoza, L. Moreno Aznar, M. Bueno Lozano. Ahogamiento y semiahogamiento: recuerdo fisiopatológico y tratamiento. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza [*Bol Pediatr Arag Rioj Sor*, 2016; 46: 84-89]

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

10. Anexos:

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Ciencias Medicas y Biológicas

“Dr. Ignacio Chávez”
Hospital infantil de Morelia
“Eva Sámano de López Mateo”

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con asfixia por inmersión durante el periodo 2015-2017.

FORMATO PARA RECOLECCION DE DATOS:		
Nombre:	Fecha de ingreso: Fecha de egreso:	Numero de expediente:
Edad: <input type="button" value=" <5 años"/> <input type="button" value=" ≥ 5 años"/>	Sexo: <input type="button" value=" Masculino"/> <input type="button" value=" Femenino"/>	Lugar de residencia:
Hora del accidente:	Estación del año: <input type="button" value=" Primavera"/> <input type="button" value=" Verano"/> <input type="button" value=" Otoño"/> <input type="button" value=" Invierno"/>	Sitio del accidente: <input type="button" value=" Pila de agua"/> <input type="button" value=" Tina de baño"/> <input type="button" value=" Alberca"/> <input type="button" value=" Playa"/> <input type="button" value=" Aljibe"/> <input type="button" value=" Canal de agua"/> <input type="button" value=" Otros"/>
Tipo de agua: <input type="button" value=" Dulce"/> <input type="button" value=" Salada"/>	Enfermedad presente: <input type="button" value=" Asma"/> <input type="button" value=" Epilepsia"/> <input type="button" value=" Diabetes Mellitus"/> <input type="button" value=" Depresión"/> <input type="button" value=" Ninguna"/> <input type="button" value=" Otras"/>	Tiempo de inmersión: <input type="button" value=" <5 minutos"/> <input type="button" value=" ≥ 5 minutos"/>
Escala de Glasgow: <input type="button" value=" < 8"/> <input type="button" value=" ≥ 8"/>	Situación inicial: <input type="button" value=" Inconsciente"/> <input type="button" value=" Cianosis"/> <input type="button" value=" Hipotermia"/> <input type="button" value=" Apnea"/> <input type="button" value=" Dificultad respiratoria: leve, moderada, severa"/> <input type="button" value=" Todo"/>	Reanimación cardiopulmonar: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>
Signos vitales: FC: _____ FR: _____ T°: _____	pH en Gasometría arterial: <input type="button" value=" <7.35"/> <input type="button" value=" >7.35"/>	Co2 arterial: <input type="button" value=" 35-45mmHg"/> <input type="button" value=" <35mmHg"/> <input type="button" value=" >45mmHg"/>
Bicarbonato: <input type="button" value=" 22-26mEq/L"/> <input type="button" value=" <22mEq/L"/> <input type="button" value=" >26mEq/L"/>	Lactato: <input type="button" value=" <1.4mmol/L"/> <input type="button" value=" >1.4mmol/L"/>	Glucosa sérica: <input type="button" value=" 80-150mg/dl"/> <input type="button" value=" 150-250mg/dl"/> <input type="button" value=" >250mg/dl"/>
Sodio: <input type="button" value=" 120-127mEq/L"/> <input type="button" value=" 128-134mEq/L"/> <input type="button" value=" 135-145mEq/L"/> <input type="button" value=" >145mEq/L"/>	Radiografía de tórax: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/> TAC simple de cráneo: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>	Ventilación mecánica: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>
Aminas: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>	Antibióticos: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>	Diuréticos: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>
Esteroides: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>	Antiepilépticos: <input type="button" value=" Si"/> <input type="button" value=" No"/>	Complicaciones: <input type="button" value=" Neurológicas"/> <input type="button" value=" Pulmonares"/> <input type="button" value=" Renales"/> <input type="button" value=" Hemodinámicas"/> <input type="button" value=" Todas"/>
Motivo de egreso: <input type="button" value=" Mejoría"/> <input type="button" value=" Defunción"/> <input type="button" value=" Alta Voluntaria"/>		

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

PROTOCOLO DE MANEJO EN EL PACIENTE CON AHOGAMIENTO DESDE SU INGRESO A URGENCIAS	
<p>ABCDE A: Mantener vía aérea permeable con protección de la columna B: Ventilación C: Circulación</p>	<p>D: Deficit neurológico E: Exposición completa con protección de la hipotermia</p>
<p>Establecer adecuada oxigenación y ventilación.</p>	<p>Intubar e inicio de asistencia mecánica ventilatoria si el paciente está inconsciente o presenta, apnea, dificultad respiratoria grave, hipoxemia refractaria al oxígeno. Pérdida de reflejos protectores Broncodilatadores para el manejo del broncoespasmo</p>
<p>Establecer una circulación normal.</p>	<p>Cargas intravenosas de solución Salina al 0.9% en presencia de hipotensión Iniciar drogas vasoactivas si persiste hipotensión (Norepinefrina)</p>
<p>Examen neurológico.</p>	<p>Determine escala de coma de Glasgow Controlar convulsiones si se presentan. (Loracepam, Fenobarbital o Fenitoína)</p>
<p>Controlar la hipotermia (<34°C).</p>	<p>Perfundir líquidos intravenosos tibios, ventilar con aire humidificado y tibio. Considere bypass cardiopulmonar.</p>
<p>Traslado a una UCIP.</p>	<p>Trasladar a una UCIP cuando el paciente no tiene recuperación completa</p>
<p>Manejo en la UCI</p>	
<p>Emplear estrategias ventilatorias para SDRA.</p>	<p>Limitar la presión máxima a 25 cm H₂O. Limitar volumen corriente (V_t) a 6-8 mL/kg Limitar FiO₂ hasta 60% Uso Liberal de PEEP. Considerar factor surfactante.</p>
<p>Tratar disfunción miocárdica.</p>	<p>Ajuste infusiones de drogas vasoactivas para mantener el gasto cardíaco y la perfusión de tejidos en rango normal.</p>
<p>Estrategias de protección cerebral</p>	<p>Mantener normovolemia, normotermia, normoglucemia, normocapnia, normotensión Manejo de las convulsiones Hipotermia moderada (32-35°C) por 24-48 hrs.</p>

Experiencia del Hospital Infantil de Morelia en la atención de niños con diagnóstico asfixia por inmersión en el periodo 2015-2017.

Una vez monitorizado el paciente, detecte y trate tempranamente las complicaciones según cada protocolo:
Broncoespasmo
Arritmias
Convulsiones
Hipoglicemia
Hipotermia
Evite la broncoaspiración mientras oxigena con bolsa valvula mascarilla, colocar sonda nasogástrica
Si el paciente recupera la autonomía respiratoria, tose o recupera parcialmente la conciencia, colóquelo en posición lateral de seguridad.
Si el paciente tiene disminución del estado de conciencia, es un indicativo de posible edema cerebral. Establezca medidas para su manejo según su capacidad de resolución:
Posición neutra de la cabeza elevación 30°
Intubación
Sedación y analgesia necesaria (Midazolam)
Evite la tos y aspiración de secreciones innecesarias para evitar un incremento de la presión intracraneal.
Mantenga PAM > 90.
Controlar las convulsiones.
Normoxemia (PO ₂ >80) Normocapnia (PaCO ₂ 35-40) Normovolemia (soluciones isotónicas al plasma) Normotermia, Equilibrio ácido base, Normoglucemia, Corregir la hiponatremia u hipernatremia.