

# MANEJO DEL AHOGAMIENTO EN PEDIATRÍA

AUTORA: Paula Soler López (R1)  
TUTORES: Pedro Alcalá Minagorre



**Servicio de  
Pediatria**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# ÍNDICE

- Definición operacional
- Fisiopatología
  - Magnitud del problema
  - Información sobre el evento
  - Preparación en el hospital
  - Manejo prehospitalario
  - Manejo hospitalario
  - Consideraciones terapéuticas de la hipotermia
  - Otras alteraciones asociadas
  - Pronóstico
  - Prevención
  - Conclusiones
  - Bibliografía



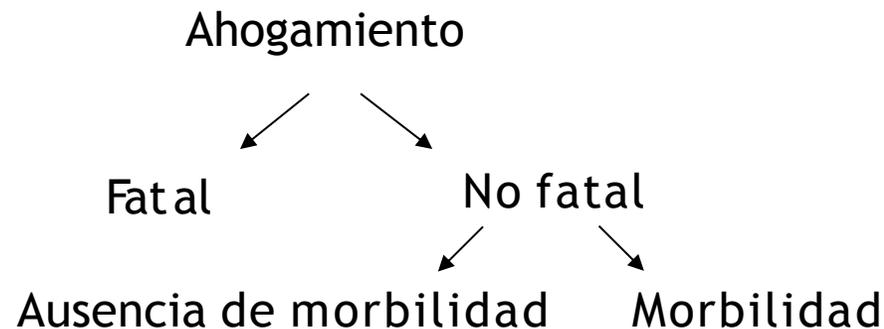
# DEFINICIÓN OPERACIONAL

## Fifteen-minute consultation: Drowning in children

Jordan Evans <sup>1</sup>, Assim Ali Javaid <sup>2</sup>, Eleanor Scarrott <sup>3</sup>, Andrew R Bamber <sup>3</sup>, Jeff Morgan <sup>2</sup>

**Ahogamiento: Insuficiencia respiratoria debida a la sumersión o inmersión en un líquido pudiendo ser o no mortal**

**"Casi ahogamiento":** Supervivencia >24 h tras la inmersión (término en desuso)



# FISIOPATOLOGÍA

Deterioro respiratorio 1º → Obstrucción respiración espontánea →  
Cese producción surfactante → Aumento permeabilidad capilar  
pulmonar → Hipercapnia → Hipoxemia → Pérdida de  
conocimiento → Parada respiratoria o cardiorrespiratoria

Arritmias

Aumento shunt intrapulmonar

Disminución de la compliance

Atelectasias

Alteración V/Q

Evento principal:  
insuficiencia respiratoria

¿"(Cuándo)" Voy a ver algún ahogamiento durante mi vida profesional?





# MAGNITUD DEL PROBLEMA



Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo

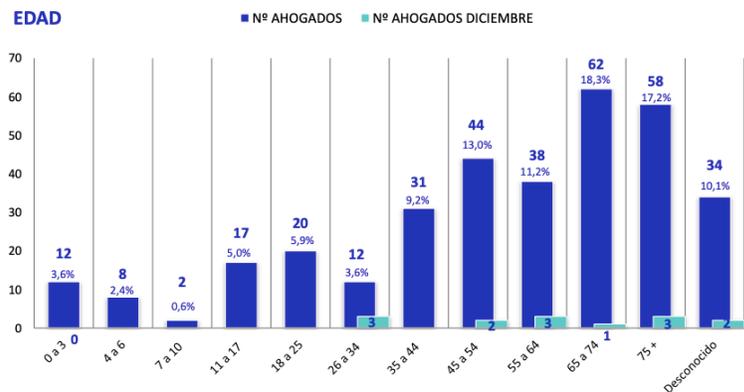
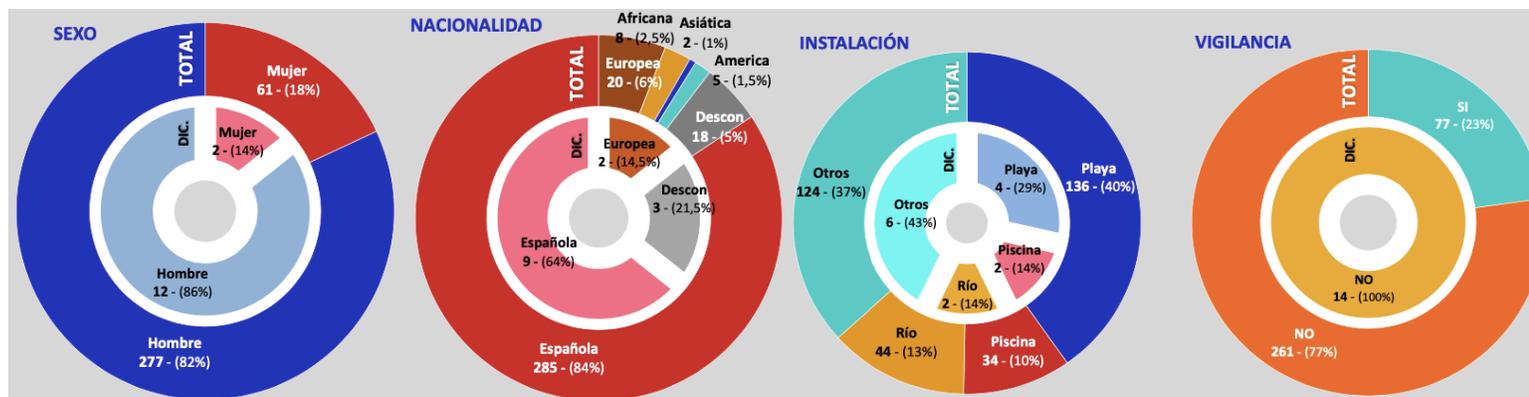


Figura 5. Número y porcentaje de personas ahogadas en España en función de edad del sujeto.

**11,6% entre 0-17 años**

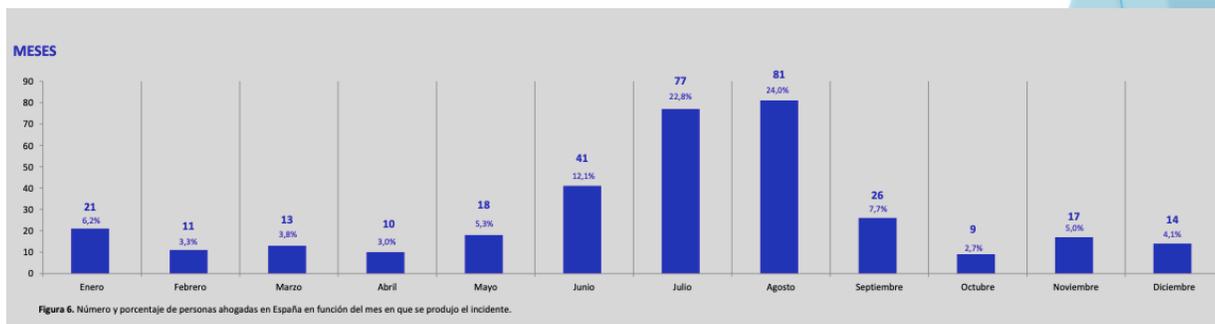


Figura 6. Número y porcentaje de personas ahogadas en España en función del mes en que se produjo el incidente.

**46,8% julio y agosto**



Servicio de Pediatría

DEPARTAMENTO DE SALUD ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# MAGNITUD DEL PROBLEMA

## CAUSAS

- Falta de supervisión
- Disminución percepción del riesgo
- Aumento conductas de riesgo (alcohol)

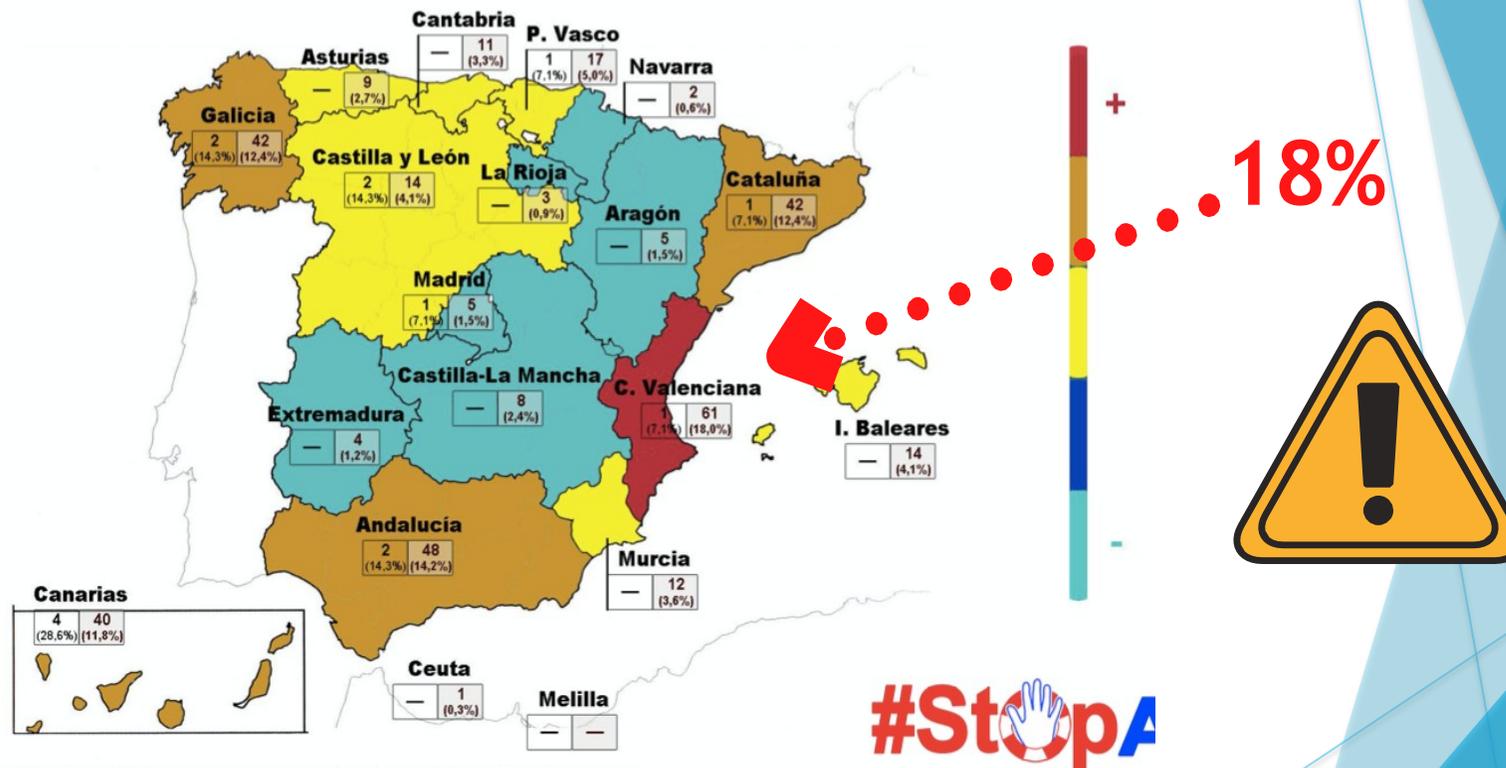


Figura 7. Número y porcentaje de personas ahogadas en España en función de la CCAA en la que tuvo lugar el incidente.

# Supuesto clínico 1



Guardia de sábado a las 4 de la tarde

Nos llaman y nos comentan que trasladan a nuestro hospital un niño de 3 años que ha sido encontrado flotando en el agua en la playa de Urbanova.

**¿Qué debemos preguntar? ¿Cómo nos preparamos?**

# INFORMACIÓN SOBRE EL EVENTO

## 1. ¿Quién?

- Edad
- Características
- Comorbilidades
- ¿Hay más víctimas?
- Otro

## 2. ¿Dónde? ¿Cómo?

- Playa
- Piscina
- Bañera
- Zambullidas
- Otros

## 3. Tiempo y condiciones

- Tiempo sumergido
- Tª agua
- Tiempo hasta SPB
- Inicio de RCP avanzado
- Soporte del paciente recibido y actual
- Tiempo hasta recuperación en caso de haberlo
- Tiempo aproximado de llegada

# PREPARACIÓN EN EL HOSPITAL

- Comunicar directamente con UCIP 445290
- Preparar sala de paradas
- Asignación de roles
- Preparación del material



# MANEJO DEL PACIENTE

¿Hay diferencia en nuestra actitud si se ha producido en agua dulce o en agua salada?



## ‘Dry drowning’ and other myths

### ABSTRACT

Drowning is a common and often preventable cause of death, especially in children. The mass media often propagate misinformation about “dry” and “secondary” drowning, diverting attention from appropriate efforts to prevent drowning and rescue and treat those who do drown.

**DAVID SZPILMAN, MD**  
Medical Director of Brazilian Lifesaving Society (SOBRASA); Rio de Janeiro Municipal Civil Defense; Drowning Resuscitation Centre, Fire Department of Rio de Janeiro (CBMERJ), Retired; Co-founder, International Drowning Research Alliance (IDRA); Rio de Janeiro, Brazil

**JUSTIN SEMSPROTT, MD**  
Executive Director, Lifeguards Without Borders, Kuna, ID; International Drowning Research Alliance (Co-founder, USA)

**JONATHAN WEBBER, RN**  
Honorary Lecturer, Department of Anaesthesiology, The University of Auckland, New Zealand; International Drowning Research Alliance (Co-founder, New Zealand)

**SETH C. HAWKINS, MD**  
Assistant Professor, Department of Emergency Medicine, Wake Forest University, Winston-Salem, NC; Director, Lifeguards Without Borders; Affiliate, International Drowning Research Alliance (USA); Medical Director, Starfish Aquatics Institute; Co-author, Wilderness Medical Society Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Drowning

**ROBERTO BARCALA-FURELOS, PhD**



**Servicio de  
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# MANEJO PREHOSPITALARIO

## SOPORTE VITAL AVANZADO PEDIÁTRICO

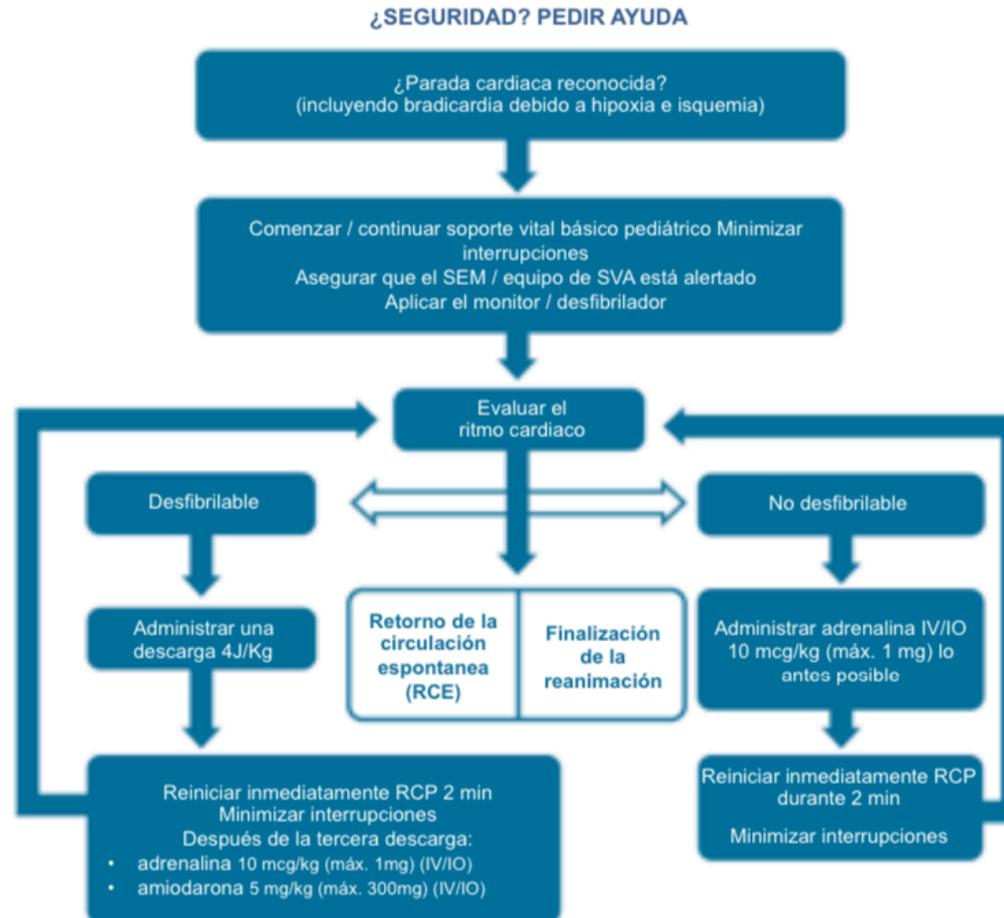
[European Resuscitation Council Guidelines 2021](#)  
[Resumen ejecutivo](#)

Gavin D. Perkins <sup>ab, \*</sup>, Jan-Thorsen Graesner <sup>c</sup>, Federico Semeraro <sup>d</sup>, Theresa Olasveengen <sup>e</sup>, Jasmeet Soar <sup>f</sup>, Carsten Lott <sup>g</sup>, Patrick Van de Voorde <sup>h,i</sup>, John Madar <sup>j</sup>, David Zideman <sup>k</sup>, Spyridon Mentzelopoulos <sup>l</sup>, Leo Bossaert <sup>m</sup>, Robert Greif <sup>n,o</sup>, Koen Monsieurs <sup>p</sup>, Hildigunnur Svavarsdóttir <sup>q,r</sup>, Jerry P. Nolan <sup>s,t</sup>, en representación de los Colaboradores en la Elaboración de las Guías del European Resuscitation Council <sup>u</sup>

-Empleo de sonda nasoro u orogástrica si disponibilidad



Considerar administración de O2 10-15 lpm con mascarilla si paciente consciente con disnea



Si T<sup>a</sup> < 30° C

-3 intentos  
-Contraindicados inotrópicos y antiarrítmicos

Si T<sup>a</sup> 30-35° C

-Fármacos al doble de tiempo del habitual (6-10min) hasta 35° C



**Servicio de Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# MANEJO HOSPITALARIO

- ABCD
- Rx cervical (si sospecha fx cervical)
- Sat O<sub>2</sub>
- ECG
- Diuresis
- Tóxicos (si sospecha)
- Hemograma
- Gasometría arterial
- Electrolitos
- Rx tórax
- TC craneal (si sospecha daño neurológico)



# MANEJO HOSPITALARIO PACIENTE GRAVE/INESTABLE

- **Considerar intubación orotraqueal si:**

- ✓ Vía aérea inestable
- ✓ Sat O<sub>2</sub> <90%
- ✓ PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg
- ✓ PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg
- ✓ Glasgow <9

PEEP 10-15  
cm H<sub>2</sub>O

- **Si hipotensión arterial o shock:**

- ✓ Expansión de volumen con fluidos (cristaloides)
- ✓ Soporte inotrópico

- **Control neurológico:**

- ✓ Prevenir daño por convulsiones (antiepilépticos) o por aporte inadecuado de O<sub>2</sub>
- ✓ Evitar hipo e hiperglucemia
- ✓ Corticooides no recomendados

Reanimación  
inmediata

Hipotermia  
moderada  
(32-34°C)



# MANEJO HOSPITALARIO PACIENTE LEVE

- Observación 6-8 horas y alta a domicilio
  - ✓ Asintomáticos
  - ✓ SatO2 > 95%
  - ✓ ACP normal
  - ✓ Neurológico normal

# MANEJO HOSPITALARIO PACIENTE MODERADO/INTERMEDIO

- Considerar ingreso y vigilar evolución
- Valorar pruebas complementarias pertinentes

# CONSIDERACIONES TERAPEÚTICAS DE LA HIPOTERMIA

Mejor pronóstico neurológico

Mayor supervivencia

Si hipotermia grave ( $<32^{\circ}\text{C}$ )  $\longrightarrow$  Recalentar

Paro cardíaco hipotérmico  $\longrightarrow$  **OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA**

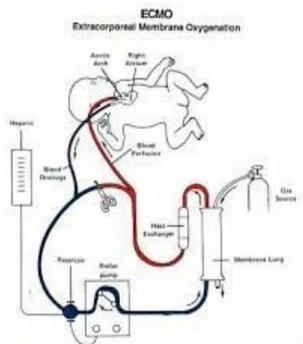


Table 1 Hypothermia: methods of rewarming (passive and active) and specific changes to the standard APLS algorithm

Passive rewarming	Active rewarming (Use if core temperature $<30^{\circ}\text{C}$ )
Remove wet clothes	Warm intravenous fluids ( $39^{\circ}\text{C}$ )
Warm blankets	Warm ventilator gases ( $42^{\circ}\text{C}$ )
Warm air system (eg, Bair Hugger)	Bladder or gastric lavage with warm saline ( $42^{\circ}\text{C}$ )

Ensure warm ambient temperature

**Hypothermia—changes to standard APLS algorithm**

Below  $30^{\circ}\text{C}$ , limit defibrillation to 3 shocks as arrhythmia may be refractory.

Below  $30^{\circ}\text{C}$ , do not use inotropic or antiarrhythmic drugs such as epinephrine.

The dose interval for resuscitation drugs (including epinephrine) is doubled between  $30^{\circ}\text{C}$  and  $35^{\circ}\text{C}$ .

Continue resuscitation until core temperature is at least  $32^{\circ}\text{C}$  or cannot be raised (not required if there is clear evidence the patient has died, this may be from history or examination).

APLS, advanced paediatric life support.



**Servicio de Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# Supuesto clínico 2

El niño es traído al hospital estando a su llegada asintomático sin clínica respiratoria y sin afectación neurológica con EF normal en todo momento. Permanece en observación durante 8 horas y finalmente, se decide alta a su domicilio.

A las 48 horas inicia un cuadro de tos y dificultad respiratoria por lo que es traído de nuevo a urgencias



**¿Ahogamiento tardío? ¿Ahogamiento secundario?**

# Supuesto clínico 2

El niño es traído al hospital estando a su llegada asintomático sin clínica respiratoria y sin afectación neurológica con EF normal en todo momento. Permanece en observación durante 8 horas y finalmente, se decide alta a su domicilio.

A las 48 horas inicia un cuadro de tos y dificultad respiratoria por lo que es traído de nuevo a urgencias

- Sintomatología respiratoria tras ahogamiento es inmediata
- Investigar otra causa si inicio a partir de las 8 horas del evento (neumonía, neumotórax, neumonitis química, EAP...)

~~¿Ahogamiento tardío? ¿Ahogamiento secundario?~~

# OTRAS ALTERACIONES ASOCIADAS

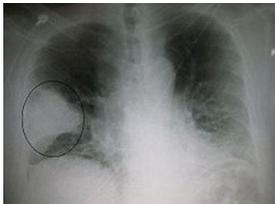
**Agua dulce**  
-Hipotónica  
-Hipervolemia, hiponatremia y hemólisis

**Agua salada**  
-Hipertónica  
-Hipovolemia e hipernatremia

Aspiración > 11ml/kg cambios en la volemia y > 22ml/kg cambios hidroelectrolíticos

## INFECCIOSAS

No evidencia sobre el empleo de profilaxis ATB



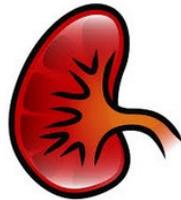
## METABÓLICO

-Acidosis metabólica  
-No diferencias hidroelectrolíticas entre agua dulce y salada



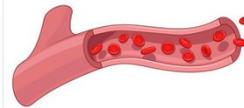
## RENAL

Necrosis tubular aguda



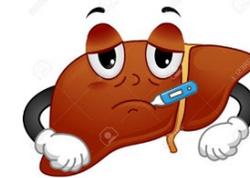
## HEMATOLÓGICO

-Trombocitopenia  
-Secuestro esplénico  
-Disfunción plaquetaria



## HEPÁTICO

-Aumento de transaminasas y coagulopatía



**Servicio de  
Pediatria**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# PRONÓSTICO

Ningún factor predictivo es lo suficientemente seguro

- Tiempo inmersión <6 min
- T<sup>a</sup> agua <6°C
- No necesidad de RCP o <10 min

**Buen pronóstico**

- Tiempo inmersión >25 min
- Retraso inicio SVB
- No recuperación circulación espontánea tras 30 min reanimación
- pH <7
- Pupilas fijas y dilatadas
- GCS <3
- PIC >20
- UCIP

**Mal pronóstico**

En hipotermia  
Continuar RCP hasta T<sup>a</sup> >32°C o imposibilidad de elevar



A 2.5 year old girl, Michelle Funk fell into an icy creek and was submerged for 66 minutes. When rescuers arrived she didn't have pulse and was not breathing. 3+ hours after that, her blood was warmed. When it reached 77 degrees F. she came back to life and is still living to this day.



**Servicio de  
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# PREVENCIÓN

PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

This policy is a revision of the policy in 126(1):178 112(2):437 92(2):292

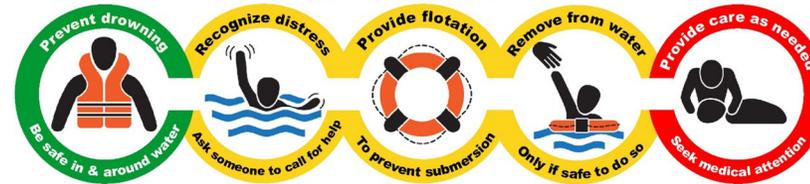
From the American Academy of Pediatrics Policy Statement

Prevention of Drowning

Sarah A. Denny, Linda Quan, Julie Gilchrist, Tracy McCallin, Rohit Shenoi, Shabana Yusuf, Benjamin Hoffman, Jeffrey Weiss and COUNCIL ON INJURY, VIOLENCE, AND POISON PREVENTION

Pediatrics May 2019, 143 (5) e20190850; DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2019-0850>

## DROWNING CHAIN OF SURVIVAL A call to action



EDUCACIÓN Y  
DEL RIESGO



CLASES DE  
NATACIÓN EN >1 AÑO



DIVULGACIÓN

VALLADO DE PISCINAS-  
CHALECO SALVAVIDAS



CURSO PRIMEROS  
AUXILIOS



80% Prevenibles



Servicio de  
Pediatria

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# CONCLUSIONES

- El ahogamiento es una causa importante de morbimortalidad en todo el mundo
- Los determinantes más importantes para la supervivencia son el rescate temprano del agua y la instauración de un soporte vital
- El manejo de estos pacientes requiere en ocasiones su ingreso en la UCIP por sospecha o fallo de uno o más órganos
- Los niños que están conscientes en la presentación inicial tienen un pronóstico excelente y solo requieren una observación limitada
- En caso de inconsciencia se deberá seguir un soporte vital básico pediátrico avanzado
- La hipotermia es la única situación en la que las maniobras de resucitación prolongadas pueden ser apropiadas
- La intervención más importante es la prevención

# ANEXO

## Management of Drowning in Children

Remove wet clothes and dry victim  
Consider need for C-spine immobilisation

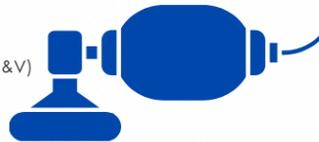


### CONSCIOUS NO RESPIRATORY DISTRESS

- Record vital signs
- Full history & examination
- Consider ECG
- Any safeguarding concerns?
- Discharge with safety-net advice or observe (no more than 8 hours required)

### CONSCIOUS WITH RESPIRATORY DISTRESS

- Support respiration (Oxygen, High flow, NIV, I&V)
- CXR
- Record temperature and rewarm
- Consider ECG
- IV / IO access & consider FBC, U&Es, LFTs, blood gas
- Cardiovascular support required? IV fluids (warm)



### UNCONSCIOUS / CARDIAC ARREST

- Intubate and ventilate
- Nasogastric tube
- IV / IO access
- Check FBC, U&Es, LFTs, blood gas, glucose
- Measure core temperature & rewarm if appropriate
- Treat shock with 10-20 mL/kg boluses of 0.9% sodium chloride or isotonic fluid (e.g. Plasmalyte 148)
- Imaging: CXR +/- CT Head
- Consider ECG

## HYPOTHERMIA - REWARMING

### PASSIVE

- Remove wet clothes
- Warm Blankets
- Warm air system (e.g. Bair Hugger)
- Radiant lamp
- Ensure warm ambient temperature



### ACTIVE

- Warm IV fluids (39°C)
- Warm ventilator gases (42°C)
- Bladder or gastric lavage with warm sodium chloride (42°C)



## HYPOTHERMIA CHANGES TO APLS ALGORITHM

<30°C

- Limit defibrillation to **3 shocks**
- **Do not use** inotropic or antiarrhythmic drugs (e.g. adrenaline)



30°C - 35°C

- **Double the dose interval** for inotropic or antiarrhythmic drugs (e.g. adrenaline)

## PROGNOSIS

- Extremely poor prognosis: Submerged > 25 mins or no ROSC within 30 minutes
- Case reports of good outcomes in ice cold water (hypothermia prior to arrest)
- Continue resuscitation until core temperature is at 32°C or cannot be raised
- Discuss with Paediatric Critical Care early (ECMO or stop resuscitation)



# BIBLIOGRAFÍA

- Evans Javid AA, Scarrott E, et al. Fifteen-minute consultation: Drowning in children. Arch Dis Child Educ Pract Ed 2021; 106: 88-93
- Szpilman D, Sempsrott J, Webber J, et al. “Dry drowning” and other myths. Cleve Clin J Med 2018;85:529-35.
- Quan L, Bierens JLM, Lis R, et al. Predicting outcome of drowning at the scene: a systematic review and meta-analyses. Resuscitation 2021; 104: 63-75.
- Perkings G, Graesner J, Semeraro F, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Resumen ejecutivo. 2021.
- Denny SA, Quan L, Gilchrist J, et al. AAP COUNCIL ON INJURY, VIOLENCE, AND POISON PREVENTION. Prevention of Drowning. Pediatrics. 2019;143(5):e20190850
- Admin R. Informe Nacional de Ahogamientos (INA) de 2020 - #RFESS [Internet]. Rfess.es. 2020 [citado el 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://rfess.es/2020/05/ultima-actualizacion-de-estadisticas-de-personas-ahogadas-en-espana/>
- Pons Morales S. Lesiones por inmersión. Protoc diagn ter pediater. 2020;1:289-298.
- Salas Ballestín A. Protocolo de ahogamientos. Servicio de pediatría, hospital Son Espases. 2020.
- Yolanda López, Martí Pons. Ahogamiento. Anales de pediatría continuada. Elsevier. Vol 6.Núm 2. 2008.



# MANEJO DEL AHOGAMIENTO EN PEDIATRÍA

**¡GRACIAS!**

Paula Soler López  
paulasolerlopez1995@gmail.com



**Servicio de  
Pediatria**

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL