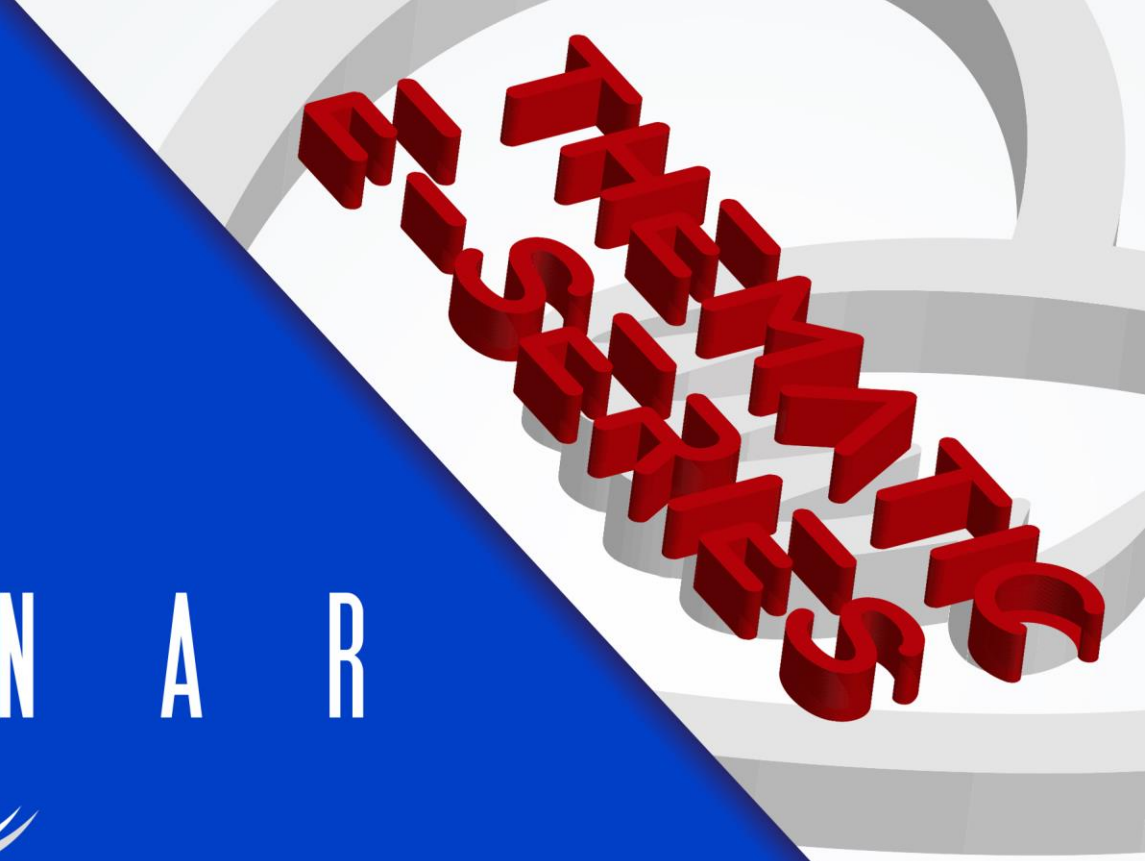
Italian Resuscitation Council

IRC

MERCOLEDÌ 28 LUGLIO 2021
DALLE 17.30 ALLE 19.30



# WEBINAR

## PARTE 2
## MARE e LAGHI

SOCCORSO AVANZATO IN AMBIENTE IMPERVIO

# Incidenti Pediatrici in Acqua

## Elisabetta Lampugnani

**UOC Terapia Intensiva Neonatale e Pediatrica**

Dir. Andrea Moscatelli

IRCCS Istituto Giannina Gaslini Genova

www.daichepartiamo.com

# LG ERC:

Annegamento
ACC
Trauma
Shock anafilattico
Ipotermia
Encefalopatia ipossico ischemica

RESUSCITATION 161 (2021) 327 –387

Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

ELSEVIER

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

**European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support**

Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

ELSEVIER

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

**European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances**

**DROWNING: A DEFINITION**

The definition of drowning used in this report is that adopted at the first World Congress on Drowning (2002):

**"The process of experiencing respiratory impairment from submersion/immersion in liquid."**

# CLASSIFICAZIONE

- **drowning DEATH**
- **drowning WITH MORBIDITY**
- **drowning WITHOUT MORBIDITY**

**WHO 2014**

I termini "near drowning" e "dry drowning" **non sono piu' indicati** e non dovrebbero piu' essere utilizzati nella definizione di un danno da sommersione

Sebbene la maggioranza delle vittime coinvolte in incidenti da sommersione sopravvivano, vi e' un ampio range di morbidita' associata, che va da transitori sintomi polmonari a grave disabilita' neurologica a lungo termine

## SECTION 2
## TEN ACTIONS TO PREVENT DROWNING

High-income countries have reduced their drowning burden and some of the strategies used have been successfully adapted in low- and middle-income settings. Based on available evidence, Section 2 sets out 10 actions that can help prevent drowning.

### COMMUNITY-BASED ACTION

1. Install barriers controlling access to water.
2. Provide safe places (for example, a crèche[2]) away from water for pre-school children, with capable child care.
3. Teach school-age children basic swimming, water safety and safe rescue skills.
4. Train bystanders in safe rescue and resuscitation.
5. Strengthen public awareness of drowning and highlight the vulnerability of children.

### EFFECTIVE POLICIES AND LEGISLATION

6. Set and enforce safe boating, shipping and ferry regulations.
7. Build resilience and manage flood risks and other hazards locally and nationally.
8. Coordinate drowning prevention efforts with those of other sectors and agendas.
9. Develop a national water safety plan.

### FURTHER RESEARCH

10. Address priority research questions with well-designed studies.

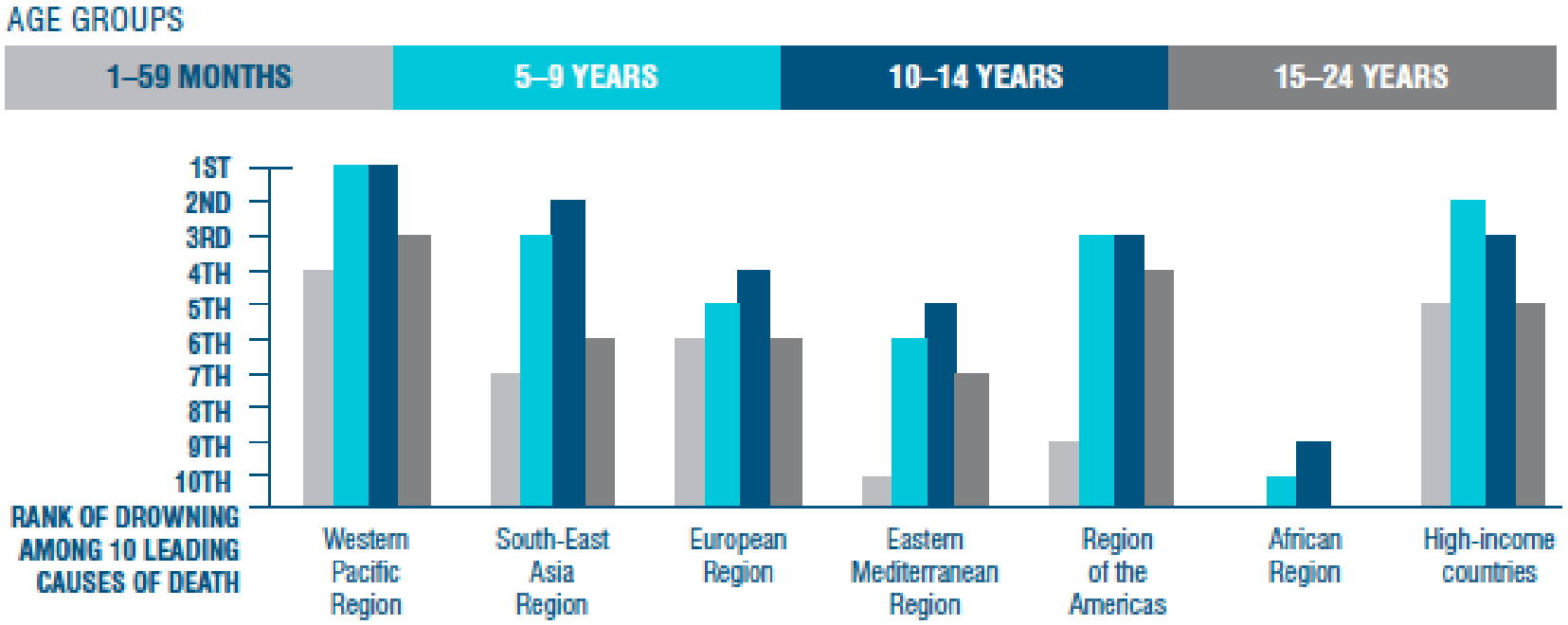
World Health Organization

## CHILDREN'S VULNERABILITY CHANGES WITH AGE

- Children aged under 12 months are relatively immobile and entirely dependent on caregivers. They can drown very quickly and in very little water, and in water containers that may not be perceived as risks (for example, in a bucket or a toilet).
- Children who are mobile but too young to recognize danger or to get out of water are at risk, especially in the absence of barriers and capable supervision.
- Adolescents tend to be less supervised and are more likely to engage in risky behaviour around water, including consuming alcohol.

FIGURE 2

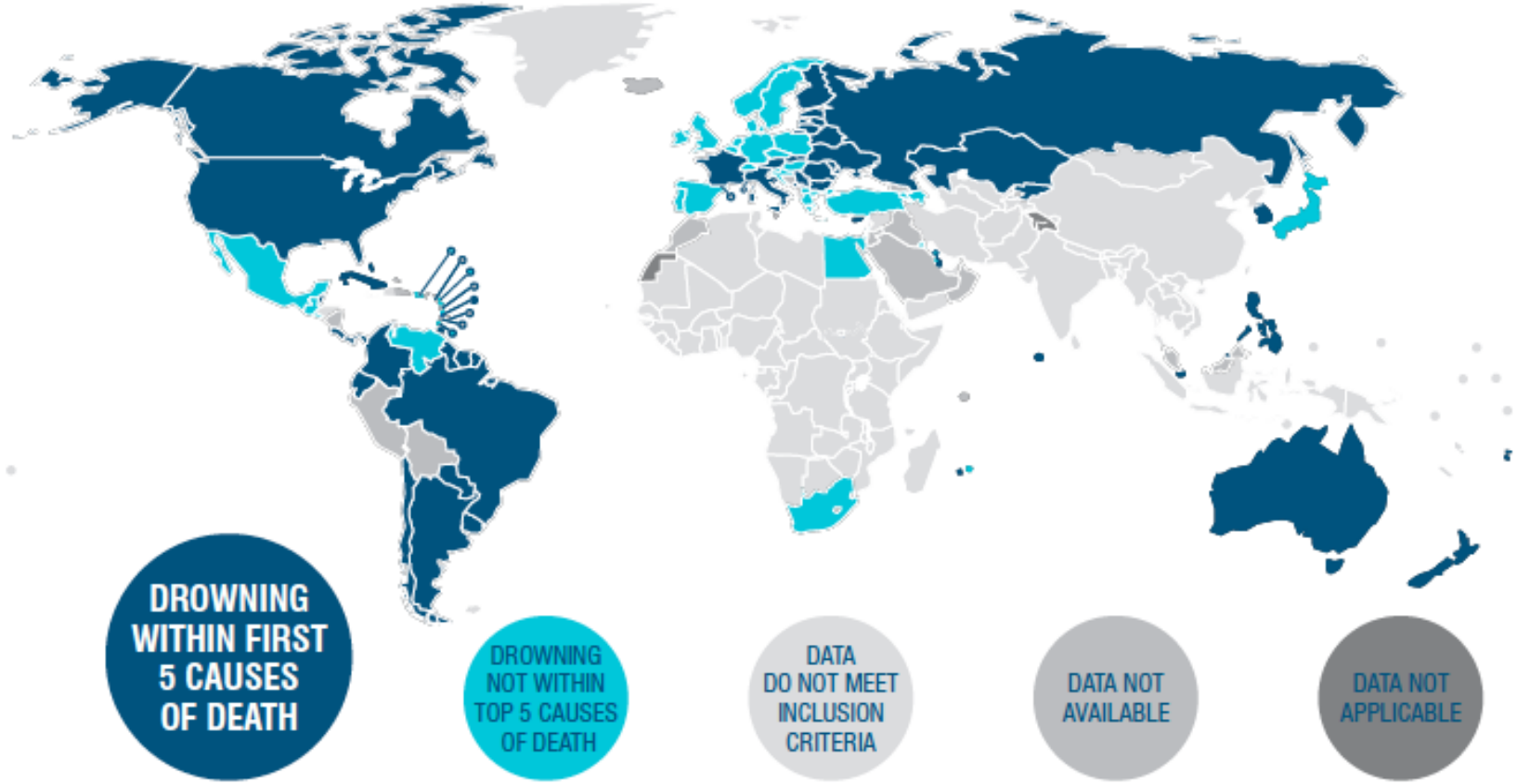
## RANK OF DROWNING AMONG 10 LEADING CAUSES OF DEATH BY REGION AND AGE GROUP




Note: Data for all high-income countries appears as 'High-income countries'. All WHO regions provided show ranking for only the low- and middle-income countries within those regions.

FIGURE 3

## DROWNING AS A LEADING CAUSE OF DEATH AMONG 1–14 YEAR OLDS, SELECTED COUNTRIES



# CHI E DOVE

**Lattanti:** 78% vasca da bagno, 20% in piscina o acqua aperta

**1-4 aa:** 56% in piscina, 26% in acqua aperta

**>4 aa:** 63% in acqua aperta (correlati a sport)

Crit Care Med 2002 Vol. 30, No. 11 (Suppl.).

# FATTORI DI RISCHIO

**<5 aa**: mancato controllo da parte dei genitori/adulti, disordini comportamentali, convulsioni, aritmie

**>5 <14 aa**:  alterazioni comportamentali, sottostima delle capacita' natatorie, scarsa applicazione di pratiche di sicurezza

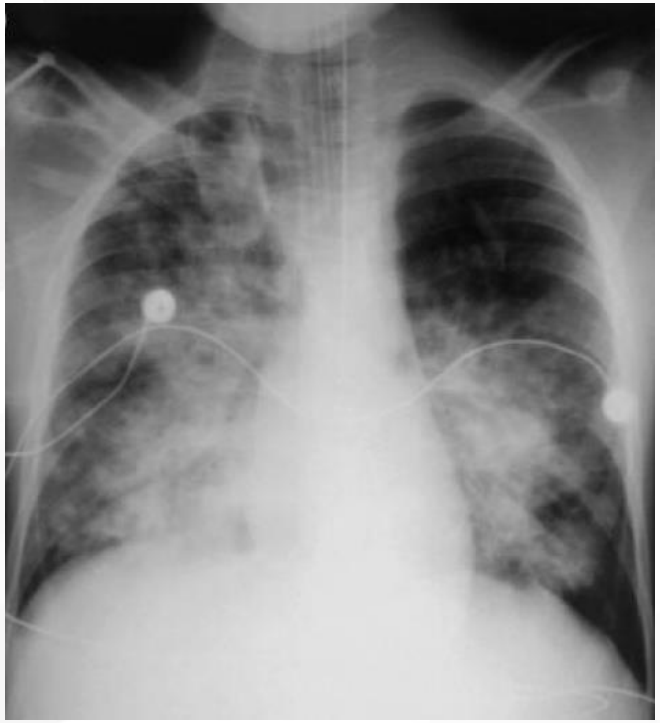
**> 14** aa alcool, stupefacenti

*Post COVID lockdown Careless*

# Insufficienza respiratoria

Il danno d'organo dell'annegamento e' secondario all'ipossia

- L'organo piu' comunemente coinvolto e' il **polmone;** i sintomi respiratori possono manifestarsi immediatamente o presentarsi in modo subacuto: i sintomi **comprendono tosse, difficolta' respiratoria con aumentato lavoro respiratorio, tachipnea e utilizzo dei muscoli accessori**
- La quantita' di fluido inalato nell'annegamento normalmente non supera i 4 ml/Kg; la componente "salata" non e' peraltro clinicamente significante
- All'esame obiettivo si puo' riscontrare presenza **di rumori umidi, rantoli, sibili, segni di edema polmonare e/o arresto respiratorio**



*Bierens JJ, Knape JT, Gelissen HP. Drowning. Curr Opin Crit Care 2002;8:578.*

*Son KL, Hwang SK, Choi HL. Clinical features and prognostic factors in drowning children: A regional experience. Korean J Pediatr 2016;59:212-217.*

# Insufficienza respiratoria

- **linee guida PARDS**
- l'insulto polmonare e' temporaneo e localizzato: il recupero puo' essere piu'rapido
- non perseguire il divezzamento respiratorio dal ventilatore prima che siano trascorse almeno 24 ore (anche se gli scambi gassosi appaiono soddisfacenti)
- il 12%-30% dei casi sviluppa polmonite (es inalazione di acqua inquinata, contenuto gastrico)
- puo' essere considerato l'uso di surfactante esogeno.

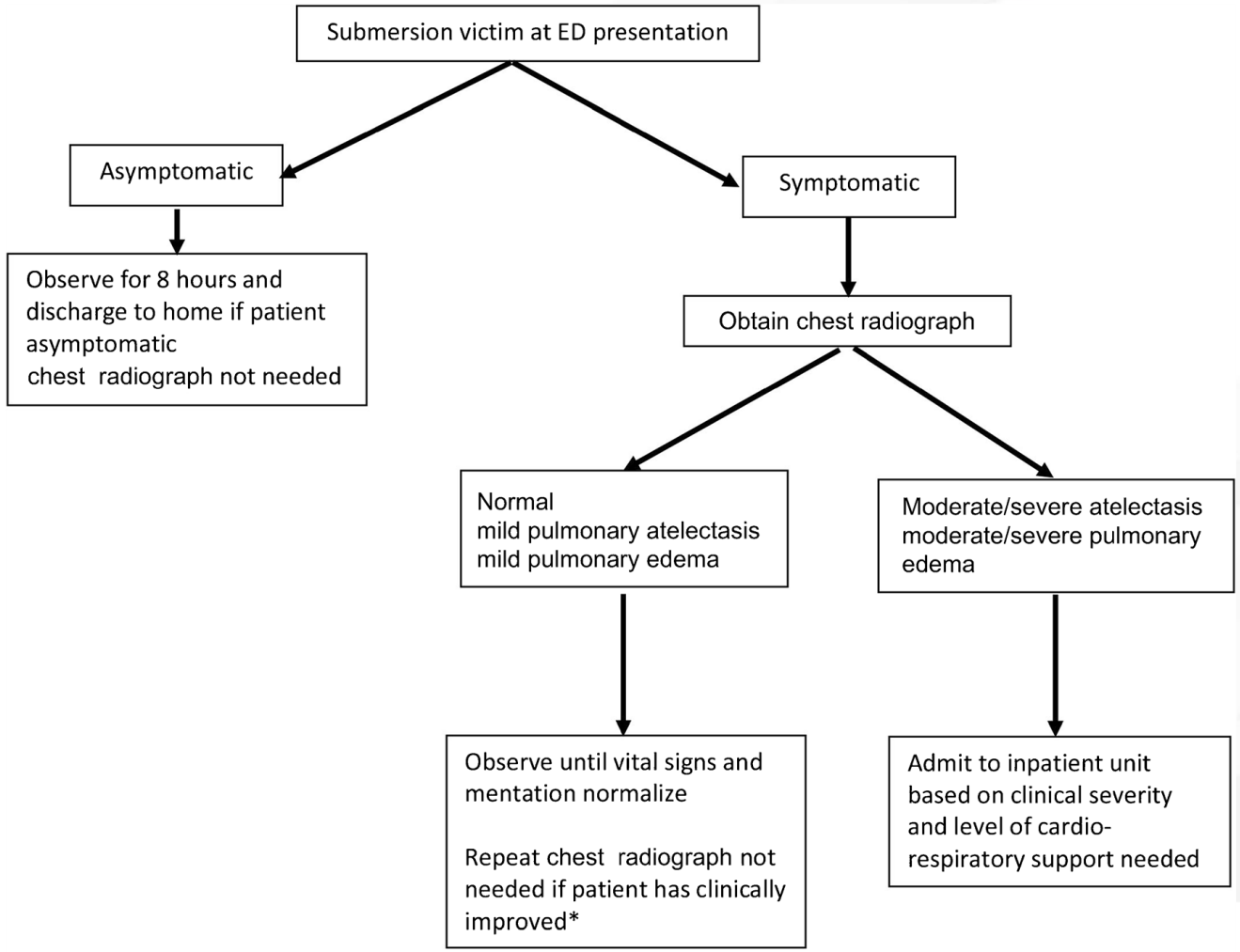
*Eggink WF, Bruining HA.. Neth J Med 1977;20:162-7.*
*van Berkel M, Bierens JJ, Lie RL, et al.. Intensive Care Med 1996;22:101-7.*
*Wood C.. Emerg Med J 2010;27:393-4.*

# APPROCCIO DIAGNOSTICO

Se il paziente e**’ asintomatico** NON sono necessari ne’ radiografia del torace ne’ esami di laboratorio poiche’ non sono predittivi di morbidita’ o di necessita’ di ospedalizzazione

Nei pazienti **sintomatic**i la radiografia del torace e gli esami di laboratorio dovrebbero essere eseguiti per valutare eventuali complicanze di inalazione e/o a danno d’organo correlato all’ipossia

La radiografia del torace all’ingresso potrebbe essere normale in pazienti vittima di sommersione




* Clinical improvement: Normal vital signs and mentation

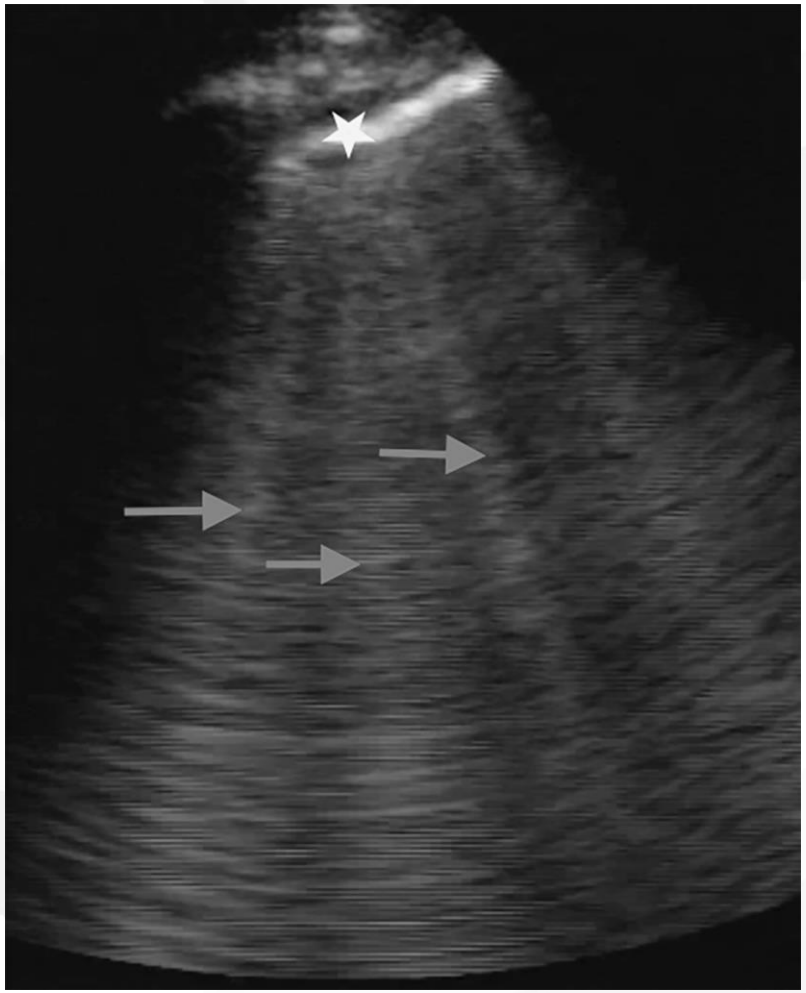
*Correlation of clinical and chest radiograph findings in pediatric submersion cases Brandon J. Pediatric Radiology 2019*

# POCUS

L’utilizzo dell’ecografia puo’ avere un ruolo importante nella valutazione del paziente pediatrico annegato

Diffuse linee B in un setting clinico di annegamento possono essere conseguenza di edema polmonare o ARDS

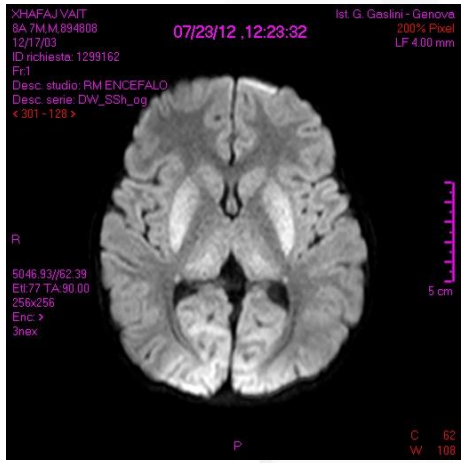
Utile anche nella valutazione emodinamica

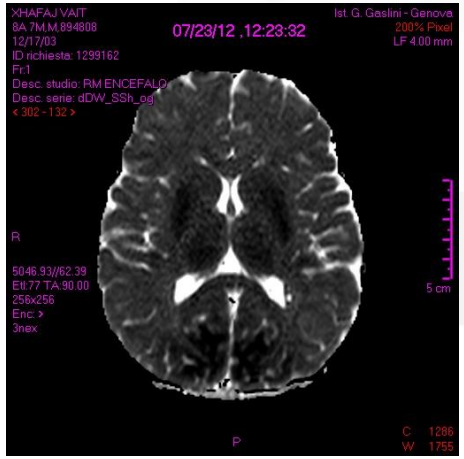


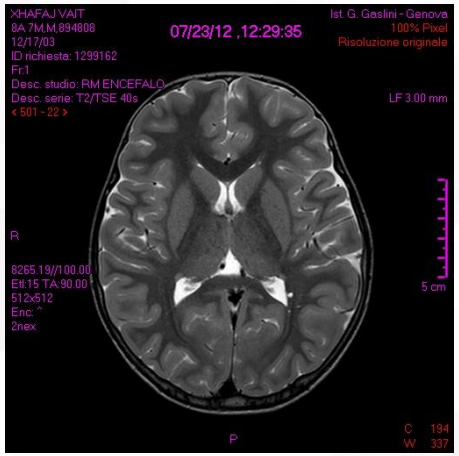
I **segni neurologici**, come ad esempio alterazioni dello stato di coscienza, possono essere presenti e rappresentare il risultato di un **danno ipossico ischemico** che puo' portare a danno neuronale, apoptosi, edema cerebrale, incremento della pressione intracranica

Si stima che il **20% dei casi non fatali comportano un certo grado di danno cerebrale** ipossico ischemico che aumenta la morbidita' a lungo termine

*Spack L, Gedeit R, Splaingard M, Havens PL. Failure of aggressive therapy to alter outcome in pediatric neardrowning. Pediatr Emerg Care 1997;13:98.*



L’ipossiemia e la potenziale ipotermia che puo’ presentarsi in seguito ad un annegamento possono favorire l’insorgenza di una **aritmia** (FA, disaritmie ventricolari e bradicardia sinusale)

Conseguenza frequente dell’ipossia e della compromissione circolatoria secondaria allo shock che puo’ verificarsi a seguito  di un annegamento e’ la **necrosi tubulare**

Raramente si verificano **alterazioni elettrolitiche** conseguenti a danno renale

Altrettanto raramente possono verificarsi **alterazioni coagulative** come la coagulopatia da consumo e CID

*Yagil Y, Stalnikowicz R, Michaeli J, Mogle P. Near drowning in the dead sea. Electrolyte imbalances and therapeutic implications. Arch Intern Med 1985;145:50.*
*Omar HR, Mirsaeidi M, Bosco G, et al. Cardiovascular complications and mortality determinants in near drowning victims: A 5-year retrospective analysis. J Crit Care 2017;37:237.*

I bimbi vittime di annegamento che accedono in PS in ACC devono essere assistiti secondo **LG di Pediatric Advanced Life Support**.

I TENTATIVI DI RCP devono essere **“prolungati e aggressivi”** :

- Se i tempi di immersione sono brevi (<5’), vi e’ stata assistenza immediata con RCP da parte di bystanders e il tempo per raggiungere il PS e’ contenuto
- Se il paziente si presenta in ACC e concomitante ipotermia per annegamento in acqua molto fredda

*Eich C, Bräuer A, Timmermann A, et al. Outcome of 12 drowned children with attempted resuscitation on cardiopulmonary bypass: an analysis of variables based on the “Utstein Style for Drowning”. Resuscitation. 2007;75:42–52.*

*Quan L, Bierens JJ, Lis R, et al. Predicting outcome of drowning at the scene: a systematic review and meta-analyses. Resuscitation. 2016; 104:63–75.*

Le **manovre** di **RCP** su vittime ipotermiche (core temperature < 35°C ) vanno **proseguite fino** al raggiungimento di una core temperature compresa tra **32°C e 35°C**.

**Se** il ROSC viene ottenuto **in <30'** di ALS , soprattutto se l'incidente e' avvenuto a basse temperature **l'outcome neurologico e' migliore**

**Se** il periodo di sommersione e' stato prolungato **( >15'**) in **normotermia** vanno **evitate manovre aggressiv**e di rianimazione per una prognosi scarsa relativamente all'integrita' cerebrale,

Il riscontro di **iperkalemia (> 10 mmol/L**) in annegamenti ipotermici puo' essere considerata una indicazione per considerare l'**interruzione** della rianimazione.

.

*Crowe S, Mannion D, Healy M, et al. Paediatric near-drowning: Mortality and outcome in a temperate climate. Ir Med J 2003;96:274.*
*Nichter MA, Everett PB. Childhood near-drowning: Is cardiopulmonary resuscitation always indicated? Crit Care Med 1989;17:993.*

Se disponibile considerare l'utilizzo di **ECMO** anche per i pazienti vittime di ACC in ipotermia

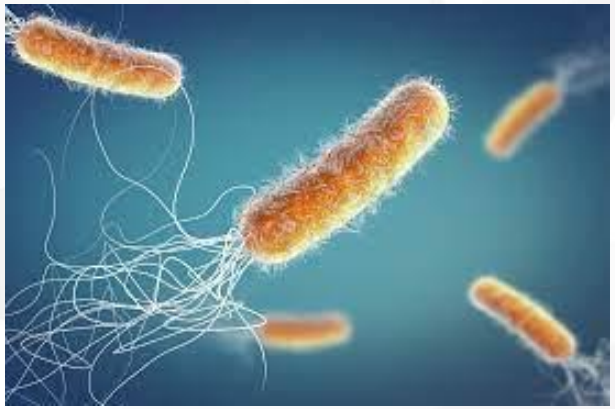
L'ECMO possiede **capacita' di riscaldamento rapida** (circa 7°C/h)

Uno studio retrospettivo ha dimostrato la **sopravvivenza del 23.4 %** in vittime di annegamento in ACC poste in ECLS

Attenta gestione TTM

*Dunne B et al. Extracorporeal-assisted rewarming in the management of accidental deep hypothermic cardiac arrest: A systematic review of the literature. Heart Lung Circ 2014;23:1029-1035.*
*Burke CR, et al. Extracorporeal life support for victims of drowning. Resuscitation 2016;104:19-23*
*Nelson, et al Progress in Pediatric Cardiology Vol 50 Sept 2018 34-38*

L’utilizzo routinario di **antibiotici** non e’ stato dimostrato migliorare l’outcome e dovrebbe essere riservato solo in evidenza di polmonite e/o di sommersione in acqua contaminata . In questi casi dovrebbe essere preso in considerazione la copertura su agenti come Pseud Aerug o/e Aeromonas species.
L’utilizzo di **glucocorticoidi** sistemici in pazienti con coinvolgimento polmonare dopo un evento sommersivo e’ molto frequente, ma non vi sono dimostrazioni che possano migliorare l’outcome



*Ender PT, Dolan MJ.. Clin Infect Dis 1997;25:896.*

# Pianificazione assistenza: ricovero e dimissione

Se all'ingresso in PS: ***Neurologia indenne, SpO2>95% in aria ambiente***

- **BASSO RISCHIO per complicanze** - monitoraggio in PS/OBI per circa **8 ore**

Se durante il monitoraggio si verificasse tosse, aumentata fatica respiratoria, ossigenodipendenza, obbiettivita' respiratoria positiva, febbre o qualunque alterazione neurologica, e' mandatorio il ricovero ospedaliero e stretto monitoraggio sino a risoluzione.

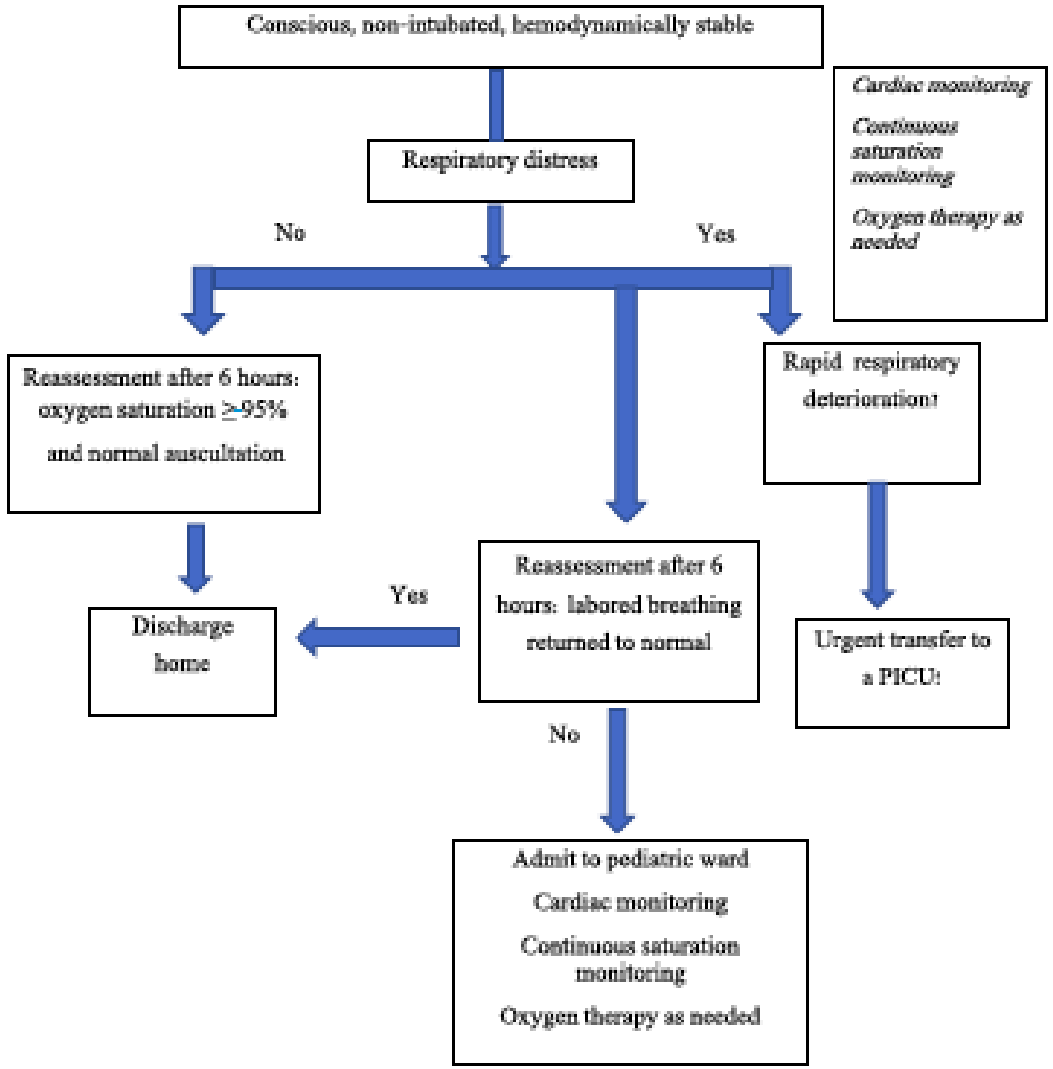
La **dimissione a domiciio al termine delle 8 ore** e' possibile solo se saturazioni >95% in aria, obiettivita' toracica negativa, paziente asintomatico e se in ambiente famigliare affidabile

.

*Zuckerbraun NS, Saladino RA. Pediatric drowning: Current management strategies for immediate care. Clin Pediatr Emerg Med 2005;6:49-56.*

# Indicazioni al ricovero in ospedale

- Sommersione prolungata (> 5-15 minuti)
- Glasgow Coma Scale score inferiore a 13
- Persistenza di sintomi respiratori come tachipnea, lavoro respiratorio aumentato e tosse
- Obiettivita' polmonare patologica
- Ipotermia prolungata
- Rx torace patologico
- Ipossia
- Acidosi
- Necessita' RCP o anche solo di assistenza respiratoria nel preospedaliero
- Carenza di ambiente sociale/famigliare adeguato




*Cohen Eur. J. Of Pediatrics 2019*

# Prognosi

I **dati** relativi alle percentuali di sopravvivenza post annegamento sono **limitati** da inadeguatezza di raccolta

L'incidenza di **morbidita' a lungo termine** per complicanze neurologiche e' molto varia

La maggior parte dei pazienti asintomatici, con parametri vitali stabili , neurologia indenne all'ingresso in PS che non hanno avuto necessita' di RCP sopravvivono con minimo rischio di disabilita' a lungo termine e spesso vengono dimessi entro 48 ore dall'ingresso

Raramente sviluppano distress respiratorio a distanza, ospedalizzazione prolungata con aumentata morbidita' e mortalita'

Diversamente **le vittime che necessitano di RCP** sulla scena o in PS hanno una *prognosi peggiore*, cosi come coloro che giungono in PS con **instabilita' cardiocircolatoria o deficit neurologico.**

Questi pazienti hanno dimostrato avere maggior rischio di morbidita'/mortalita' per encefalopatia-ipossico ischemica

**La mortalita' pediatrica** tra i pazienti che ricevono RCP sulla scena e' del 20%.

Il 5% di coloro che sopravvivono rischiano di sviluppare un grave danno neurologico

*Garner AA, Barker CL, Weatherall AD. Retrospective evaluation of prehospital triage, presentation, interventions and outcome in paediatric drowning managed by a physician staffed helicopter emergency medical service. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2015;23:92.*
*Gonzalez-Luis G, Pons M, Cambra FJ, et al. Use of the Pediatric Risk of Mortality Score as predictor of death and serious neurologic damage in children after submersion. Pediatr Emerg Care 2001;17:405.*

# Indicatori prognostici peggiore outcome

Sommersione prolungata
Ritardo nell'esecuzione RCP
Necessita' di RCP sulla scena
Abuso alcool o droghe
Acidosi metabolica (pH < 7.1)
Asistolia all'arrivo in PS
GCS < 5
Midriasi fissa

*Soar Resuscitation 2010;81:1400-1433*

Rari case report segnalano sopravvivenza in pazienti pediatrici dopo ACC in sommersione in acqua ghiacciata.

Si ritiene che il vantaggio possa derivare  dai benefici dell'ipotermia che porterebbe a raffreddamento cerebrale prima che si verifichi il danno ipossico

Questo vale per le sommersioni della durata inferiore ai 15 minuti, mentre in quelle superiori ad 1 ora non e' stata dimostrata sopravvivenza

*Soar  Resuscitation 2010;81:1400-1433*
*Quan Resuscitation 2014;85:790-794*

# Domande ?

Centers for Disease Control and Prevention

# Drowning Prevention

We all want to keep our children safe and secure and help them live to their full potential. Knowing how to prevent leading causes of child injury, like drowning, is a step toward this goal.

When most of us are enjoying time at the pool or beach, injuries aren't the first thing on our minds. Yet, drownings are a leading cause of injury death for young children ages 1 to 14, and three children die every day as a result of drowning. In fact, drowning kills more children 1-4 than anything else except birth defects.

Thankfully, parents can play a key role in protecting the children they love from drowning.

# Grazie

# Italian Resuscitation Council

ircouncil.it