

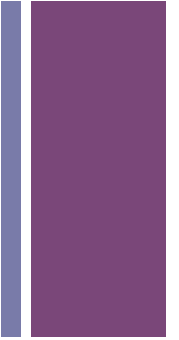
Noyade et Arrêt cardiaque

Prise en charge pré-hospitalière

Les Jeudis de l'urgence
18 décembre 2014

+ Noyade et AC

- Problème majeur de santé publique
- Conséquence majeure : **HYPOXIE**
- La **RCP immédiate** est essentielle
- Suivi épidémiologique encore difficile



+ Plan



- Terminologie
- Epidémiologie
- Circonstances de survenus
- Physiopathologie
- Prise en charge pré-hospitalière
- Pronostic



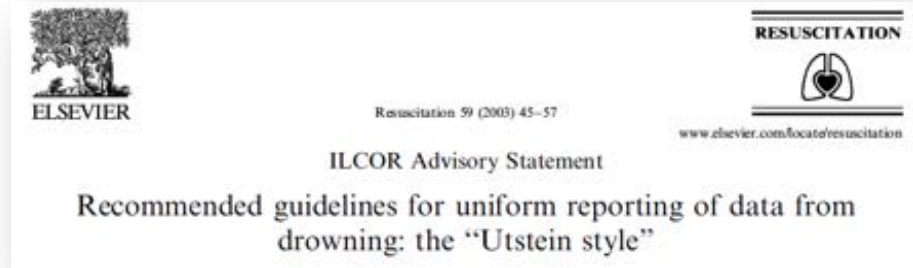
Terminologie

Noyade et AC



Définition

Terminologie



& EF Van Beeck, Bull World Health organ, 2005

- **Etat résultant d'une insuffisance respiratoire provoquée par la submersion ou l'immersion en milieu liquide**

- **Immersion :** Ne concerne que les VA

- **Submersion :** Totalité de l'organisme sous l'eau



Les termes suivants sont abandonnés

Terminologie

- Near Drowning ou Quasi noyé
- Noyade humide et noyade sèche
- Noyade active et passive ou silencieuse,
- Noyade secondaire

NOYE

Victime DCD à la suite d'une noyade sans geste de RCP



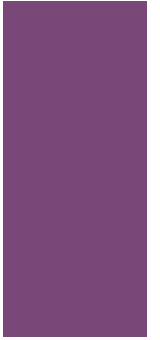
Epidémiologie

Noyade et AC

+ Les données internationales et européennes

Épidémiologie

- 500 000 personnes touchées (OMS).
- 150 000 décès.
- 1^{ère} cause de décès chez l'enfant de sexe masculin en Europe.
- L'usage de l'alcool est retrouvé dans 70% des cas mortels de noyade.

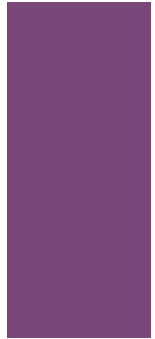
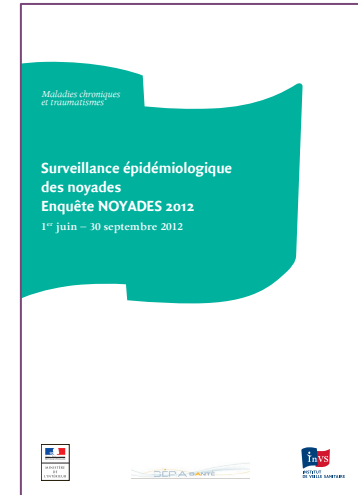




En France

Épidémiologie

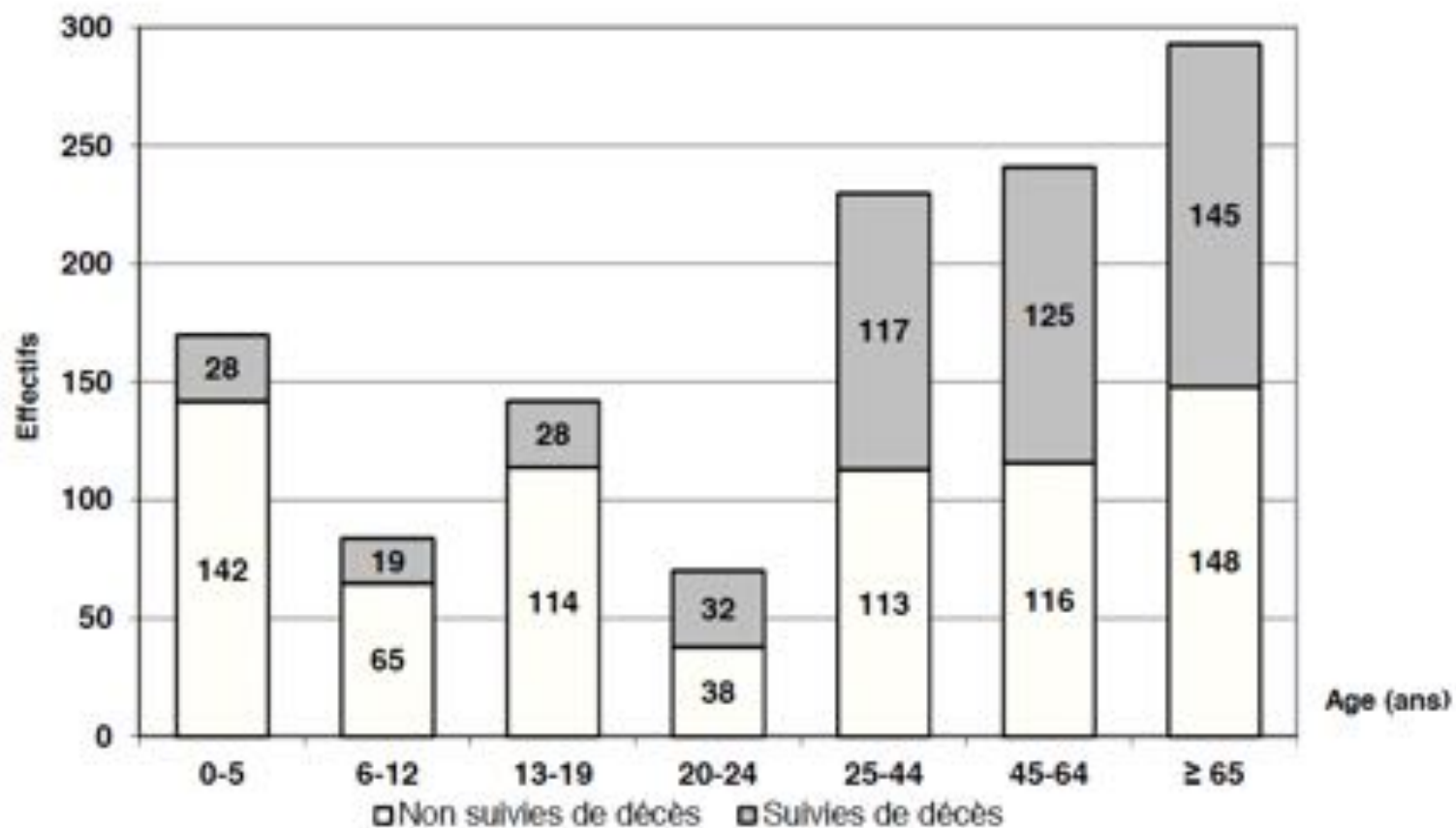
- 1456 noyades (1^{er} juin au 30 sep. 2012)
- 663 décès
- 2^{ème} cause de décès accidentel de l'enfant
- Enquête noyade réalisée : l'IMVS et le ministère de l'intérieur.
 - 1238 noyades accidentelles (85%), 497 décès (75%),
 - 186 intentionnelles (13%) , 141 décès (21%),
 - 32 d'origine inconnus (2%), 25 décès (4%).



+ Enquête noyade 2013

Epidémiologie

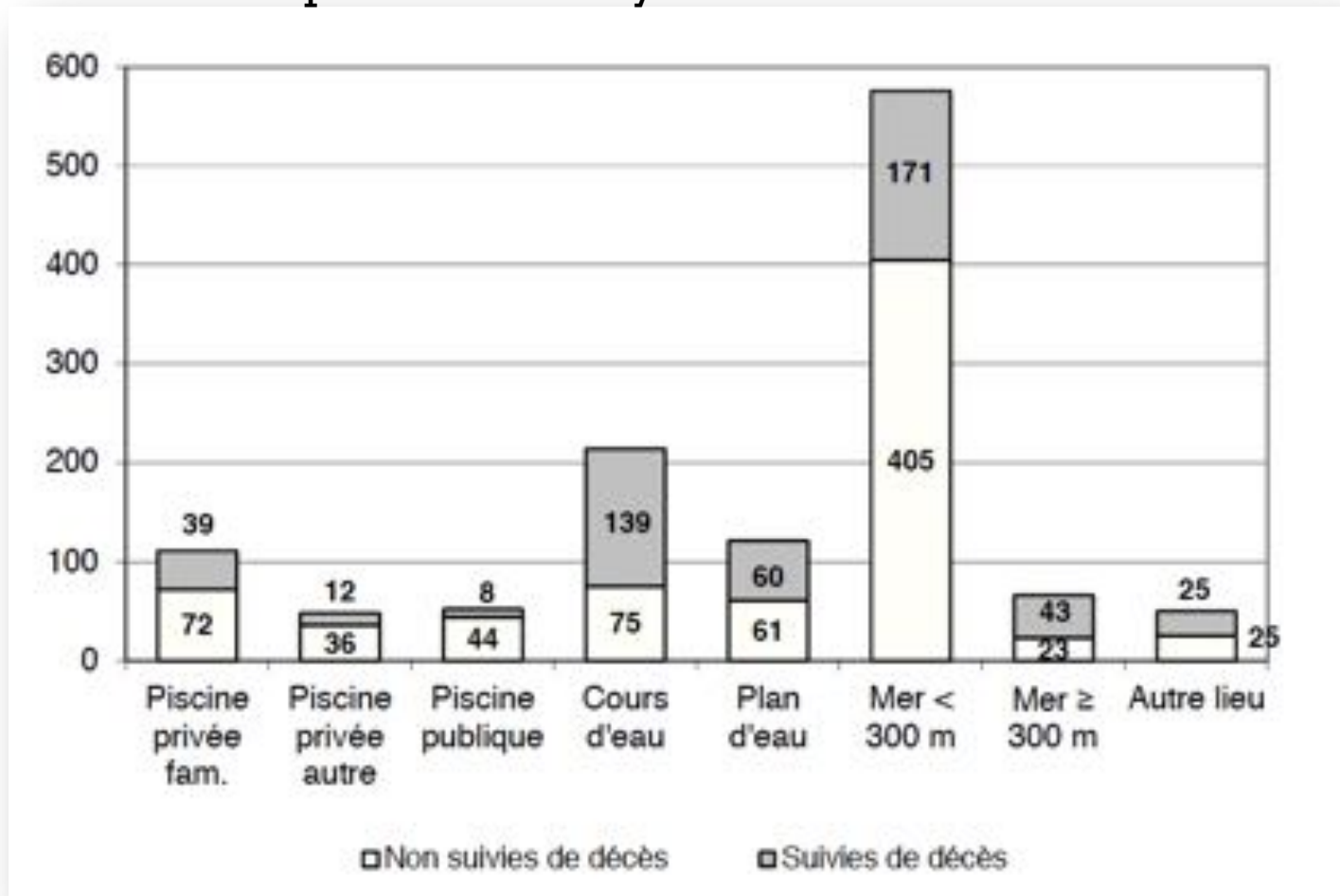
Devenir des victimes par âge



+ Enquête noyade 2013

Epidémiologie

Répartition des noyades selon le lieux et le devenir



+ Enquête noyade 2013

Epidemiologie

Activité pratiquée et noyades

	0-5 ans	6-12 ans	13-24 ans	25-44 ans	45-64 ans	≥65 ans	ND*	Total
Personnes ayant au moins une activité renseignée	124 (17)	75 (17)	188 (45)	182 (89)	211 (105)	264 (122)	5 (2)	1 049 (397)
Baignade	101 (11)	73 (15)	162 (33)	104 (39)	137 (56)	224 (97)	5 (2)	806 (253)
Bateau (à moteur ou à voile)	4 (3)	1 (1)	2 (1)	18 (13)	18 (13)	6 (0)		49 (31)
Bodyboard ou surf			1 (0)	4 (1)	2 (2)			7 (3)
Canoe-Kayak ou rafting			5 (2)	8 (2)	3 (1)			16 (5)
Pêche			2 (1)	12 (11)	18 (12)	11 (8)		43 (32)
Planche à voile			2 (0)	1 (0)	2 (1)			5 (1)
Plongée apnée	1 (0)		6 (3)	9 (8)	6 (4)	1 (1)		23 (16)
Plongée bouteille			1 (0)	6 (2)	7 (3)	3 (2)		17 (7)
Plongeon			1 (1)	10 (6)				11 (7)
Scoter			1 (0)	3 (1)	1 (1)			5 (2)
Autres activités	18 (3)	4 (3)	13 (8)	17 (13)	21 (14)	22 (14)		95 (55)
Total activités renseignées	124 (17)	78 (19)	196 (49)	192 (96)	215 (107)	267 (122)	5 (2)	1 077 (412)
Total des noyades accidentelles	170 (28)	84 (19)	212 (60)	230 (117)	241 (125)	293 (145)	8 (3)	1 238 (497)

ND* : non déterminé

Les décès sont indiqués entre parenthèses.

+ Enquête noyade 2013

Epidémiologie

Activité et circonstance de survenu des noyades

	0-5 ans	6-12 ans	13-24 ans	25-44 ans	45-64 ans	≥65 ans	ND*	Total
Personnes ayant au moins une circonstance renseignée	152 (27)	69 (16)	183 (53)	204 (101)	222 (114)	251 (123)	6 (1)	1 087 (435)
Alcool			17 (10)	36 (18)	38 (22)	7 (4)	2 (0)	100 (54)
Chute	51 (8)	9 (5)	21 (13)	51 (27)	62 (41)	50 (32)	1 (0)	245 (126)
Courants		13 (2)	49 (7)	37 (10)	29 (11)	10 (1)	2 (0)	140 (31)
Épilepsie			10 (0)	5 (1)	7 (2)	2 (0)		24 (3)
Épuisement	1 (0)	9 (2)	56 (9)	24 (13)	28 (10)	31 (6)	1 (0)	150 (40)
Hydrocution	2 (0)	1 (0)	5 (3)	1 (1)	5 (2)	5 (4)		19 (10)
Malaise	2 (0)	4 (0)	22 (5)	33 (18)	57 (26)	124 (60)	2 (0)	244 (109)
Malaise cardiaque			3 (3)	4 (3)	26 (24)	43 (32)		76 (62)
Malaise vagal		1 (0)	3 (1)	1 (0)				5 (1)
Manque de surveillance	92 (19)	23 (6)	8 (3)	2 (1)	3 (2)	1 (1)		129 (32)
Ne sait pas nager	70 (7)	20 (3)	17 (10)	12 (7)	11 (5)	7 (4)		137 (36)
Digestion			2 (1)	1 (0)	2 (2)	2 (2)		7 (5)
Autres circonstances	15 (3)	8 (5)	34 (20)	76 (45)	43 (24)	33 (16)	1 (1)	210 (114)
Total des circonstances renseignées	233 (37)	88 (23)	247 (85)	283 (144)	311 (171)	315 (162)	9 (1)	1 486 (623)
Total des noyades accidentelles	170 (28)	84 (19)	212 (60)	230 (117)	241 (125)	293 (145)	8 (3)	1 238 (497)

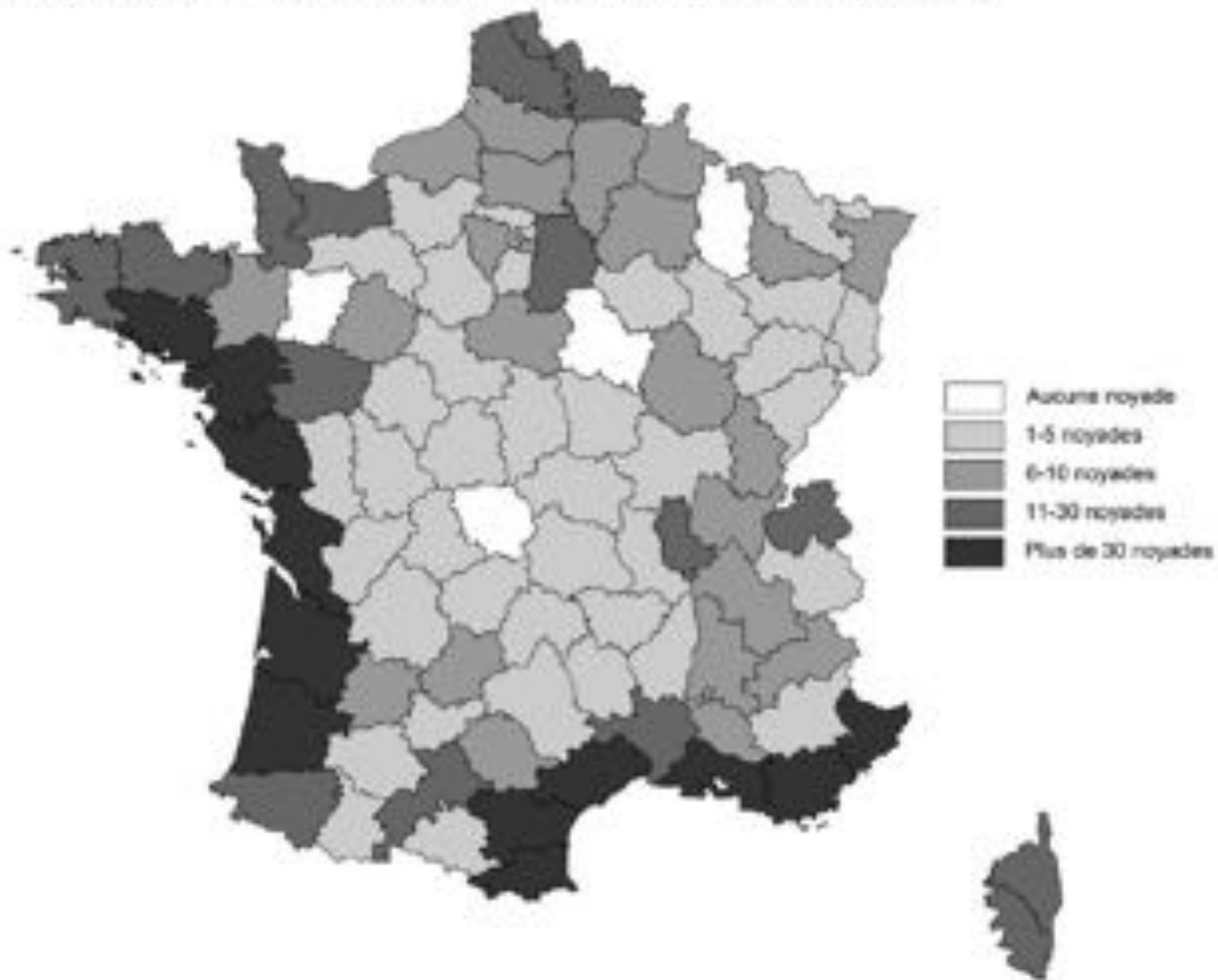
ND* : non déterminé

Les décès sont indiqués entre parenthèses.

+ Enquête noyade 2013

Epidémiologie

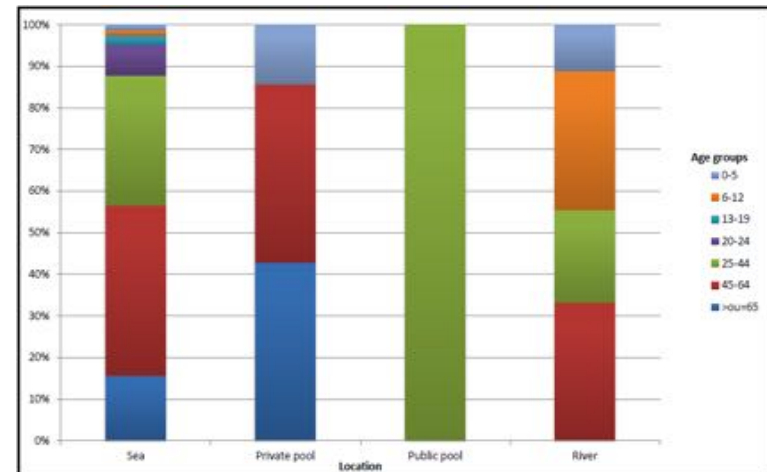
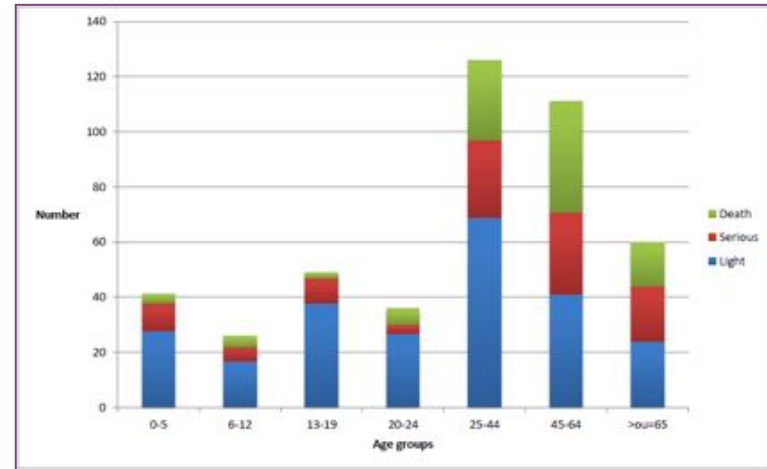
Noyades accidentelles en France métropolitaine, 1^{er} juin-30 septembre 2012



+ Noyade à Marseille

Analyse rétrospective 2000 - 2011

- 449 victimes de noyade
- Âge moyen = 37 ± 23 ans
- 89% de noyade en mer
- 69% sont hospitalisées
- 22% DCD sur place malgré la RCP



Epidemiology of drowning in a metropolis of the French Mediterranean coast: a retrospective analysis (2000-2011).

Bessereau J, Fournier M, Mokhtari T, Brun PM, Desplantes A, Grassineau D, Guilhem N, Kerbaul F, Meyran D, Toesca R, Topin F, Tsapis M, Auffray JP, Michelet P
International Journal of Injury Control and Safety Promotion



Circonstances

AC et noyade

+ La noyade est toujours provoquée par un évènement

Circonstances

- **Incapacité de maintenir les VA hors de l'eau**
 - chute accidentelle ou volontaire dans l'eau
 - incarcération dans un véhicule, un bateau qui coule
 - crampes ou épuisement musculaire
- **Affection médicale**
 - crises convulsives,
 - pertes de connaissance, AVC
 - arrêt cardio-respiratoire, arythmie

+ La noyade est toujours provoquée par un évènement

Circonstances

■ Traumatisme

- traumatisme médullaire cervical,
- accident de la circulation,
- plongeon en eau peu profonde.

L'hypothermie, la prise d'alcool et de toxiques facilitent la survenu de noyade et accroissent le risque de décès

+ La noyade est toujours provoquée par un évènement

Circonstances

■ Plongée sous marine

- en apnée

 - syncope hypoxique

- en scaphandre autonome

 - toxicité neurologique de l'oxygène

 - narcose à l'azote,

 - problèmes techniques,

 - barotraumatismes...





Physiopathologie

AC et noyade

+ Réaction à l'immersion

Physiopathologie

Anesthesiology 2009; 110:1390-401

Copyright © 2009, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Drowning

Update 2009

A. Joseph Layon, M.D.,* Jerome H. Modell, M.D., D.Sc. (Hon)†

- **Apnée réflexe**
- **Laryngospasme involontaire**
 - échanges gazeux interrompus,
 - ↘ O₂ et ↗ CO₂
 - Hypoxie, hypercapnie et acidose
 - Ingestion de liquide +++
 - mouvements respiratoires inefficaces
- **Irruption d'eau dans les VA**
 - mouvements respiratoires résiduels
 - Inhalation de liquide très variable mais pratiquement toujours constante

Évolue en
10 à 15 min

+ Réaction à l'immersion

Physiopathologie

- **Arrêt cardiaque**
- **Décès de la victime**

Le processus de la noyade est interrompu dès lors que la victime est sortie de l'eau.

Les manœuvres de réanimation ont pour but :

- de restaurer les fonctions vitales,
- de lutter contre l'hypoxie, l'hypercapnie et l'acidose.

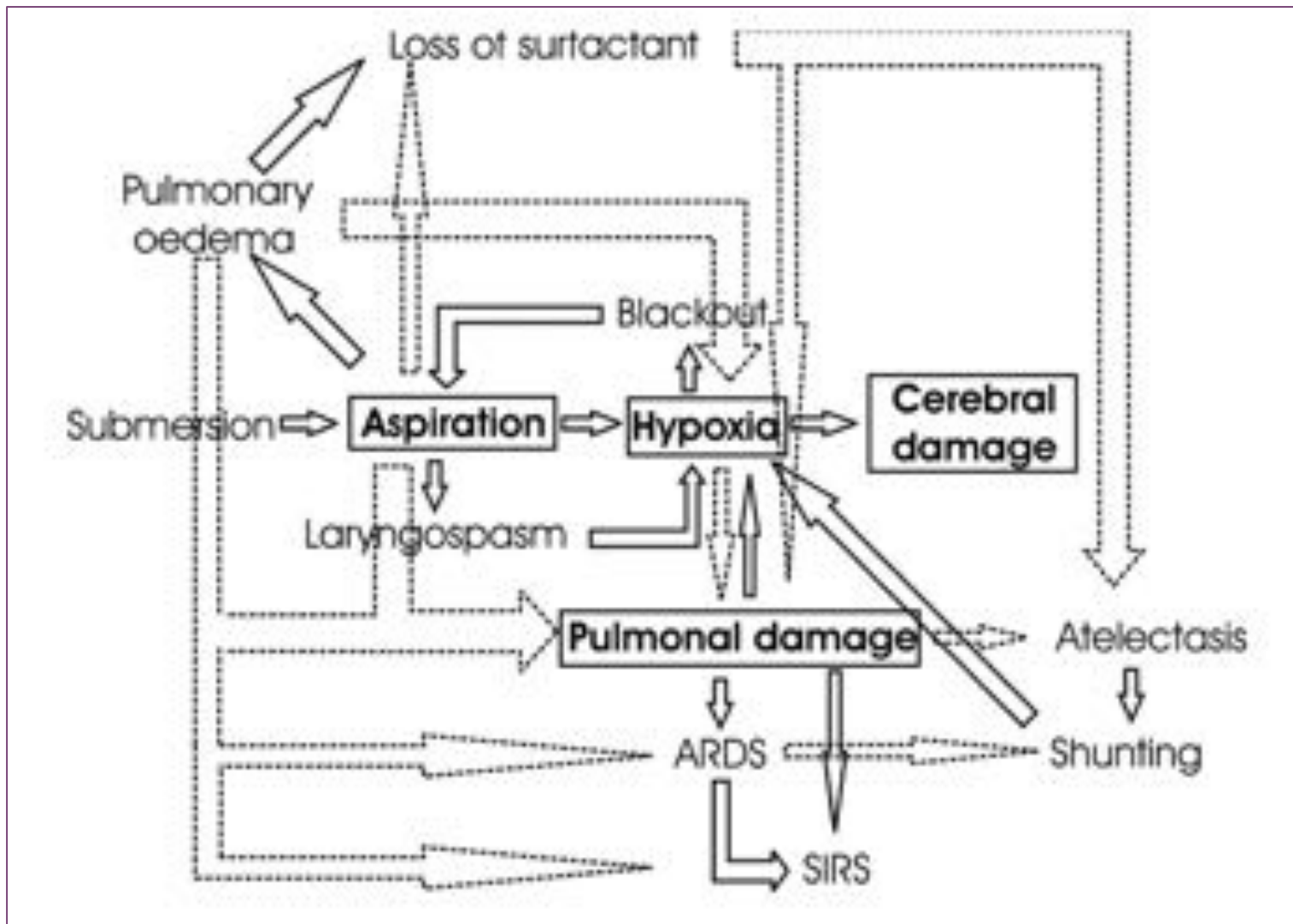


Détresse respiratoire et hypoxie


Physiopathologie



- **L'hypoxie est liée:**
 - initialement à la période d'apnée
 - secondairement à l'irruption de liquide dans les VA
- **Le liquide entraîne une altération pulmonaire quelque soit sa nature (OAP lésionnel)**
 - destruction du surfactant,
 - collapsus alvéolaire,
 - Atélectasies,
 - effet shunt intra-pulmonaire.
- **L'hypersécrétion de catécholamines ajoute une composante circulatoire (OAP circulatoire)**
- **L'altération de la fonction pulmonaire explique la survenue d'un ACR**
- **Encéphalopathie post anoxique = cause du DC et des séquelles neurologiques.**



D'après U.M. Schilling et M. Bortolin. Minerva Anaestsiologica



La détresse respiratoire, depuis l'hypoxémie modérée réagissant bien à l'administration d'O₂ jusqu'au SDRA domine le tableau clinique et est à l'origine de la survenue de l'AC.



Conséquences circulatoires



- Liées :
 - à la submersion dans un milieu liquide
 - à la détresse hypoxémique
 - à la libération de catécholamines
- La submersion entraîne des perturbations circulatoires qui peuvent générer une participation hémodynamique à la détresse respiratoire (OAP cardiogénique)
- L'hypoxie et l'accroissement du travail cardiaque majore sa souffrance.
- Des anomalies ECG sont aussi constatées : allongement du QT, troubles du rythme, bigéminisme, anomalie du segment ST.



Conséquences cérébrales



- Liées à l'hypoxie, à l'hypotension secondaire et à l'arrêt cardiaque
- Génère une perte de connaissance très fréquente
- Oedème cérébral causé par des phénomènes d'ischémie-reperfusion, une HIC et est difficile à juguler.
- Les séquelles neurologiques cérébrales sont dépendantes du score de Glasgow
 - Nulle si $SG = 15$
 - $< 10\%$ si $15 < SG < 10$
 - $> 25\%$ si $SG < 8$

+ Conséquences hydroélectrolytiques

- Prononcées si le volume inhalé est très important.
- Sinon la volémie et les variations hydro-électrolytiques sont peu prononcées.

	Na	K	pH
Eau de mer	145 ± 5	4 ± 0.6	7,23 ± 0,13
Eau douce	132 ± 4	4,3 ± 0,6	7,13 ± 0,19

Modification hydroélectrolytique de 126 patients en détresse respiratoire victime de noyade

Pr Pierre MICHELET

- Il en est de même pour l'hémodilution et l'hémolyse.

Drowning, haemodilution, haemolysis and staining of the intima of the aortic root – preliminary observations

Roger W. Byard ^{a,b,*}, Glenda Cains ^a, Ellie Simpson ^a, David Eitzen ^a, Michael Tsokos ^c

2006

JOURNAL OF
CLINICAL
FORENSIC
MEDICINE

■ Etude expérimentale

■ 74 victimes :

■ 44 en eau douce (age = 43,4 ans)

■ 30 en eau de mer (age = 60.5 ans)

■ Mesure du Na dans le ventricule gauche (post mortem)

■ Résultats

■ Eau douce : 117 ± 14.2 mmol/l
(93 – 147)

■ Eau de mer : 153 ± 14.4 mmol/l
(123 – 183)

■ $P = 0.001$

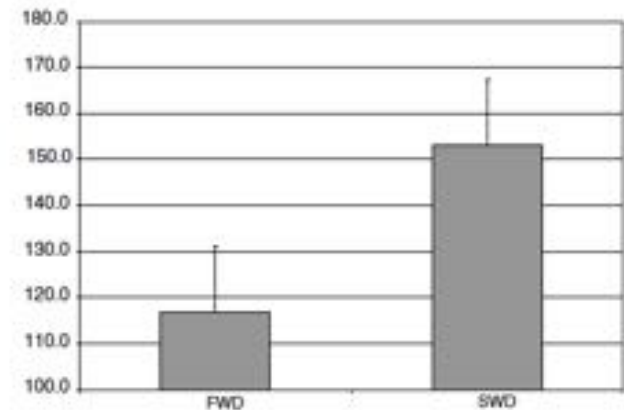


Fig. 2. Means and standard deviations of left ventricular sodium levels (mmol/L) in 44 cases of fresh water drowning (FWD) and 30 cases of saltwater drowning (SWD) demonstrating a significant difference ($p < 0.001$).



Hypothermie

Physiopathologie



- 2 grands mécanismes de perte de chaleur :
 - **Refroidissement externe**
 - par conduction et convection dans l'eau (amplifiée chez l'enfant)
 - au cours de la phase initiale du sauvetage.
 - **refroidissement interne**
 - par le liquide, principalement déglutie

L'effet protecteur de l'hypothermie est plus important s'il se développe avant les effets de l'hypoxie



Hypothermie

Physiopathologie

- Hypothermie modéré ($> 30^{\circ}\text{C}$),
 - Frissons,
 - ↗ métabolisme et consommation d'oxygène,
 - effets cardio-vasculaires : ↗ PA, tachyarythmie, mts reflexes inspiratoires
- Hypothermie sévère ($< 30^{\circ}\text{C}$),
 - ↘ FR et PA
 - ↘ métabolisme et consommation d'oxygène,
 - bradycardie extrême, d'asystole et de fibrillation ventriculaire

Hypothermie = Importante durée de submersion

+ Noyade en eau glacée

Physiopathologie

- Hypothermie d'installation rapide, effet protecteur de la fonction cérébrale.
- Plusieurs cas de survie après immersion prolongée dans l'eau glacée > 60 min (enfant).
- L'hypothermie doit être rapide:
 - importance de la surface cutanée,
 - refroidissement interne pulmonaire et gastrique

Les victimes de noyades en eau froide doivent bénéficier d'une réanimation prolongée.



Classification

AC et noyade



Stades de gravité des noyades

Physiopathologie



Stade	Dénomintion	Définition
I	Aquastress	Pas d'inhalation liquide, angoisse hyperventilation, tachycardie, tremblements.
II	Petite noyade (<i>petit hypoxique</i>)	Encombrement bronchopulmonaire, cyanose, hypothermie, agitation
III	Grande noyade (<i>grand hypoxique</i>)	Détresse respiratoire aigüe, obnubilation ou coma
IV	Anoxie	Arrêt cardiaque, coma aréactif



Stades de gravité des noyades

Physiopathologie



Données Invs 2012

Stade	Dénomination	INVS
I	Aquastress	276 (33%)
II	Petite noyade	280 (34%)
III	Grande noyade	123 (15%)
IV	Anoxie	147 (18%)

Near-Drowning and Drowning Classification*

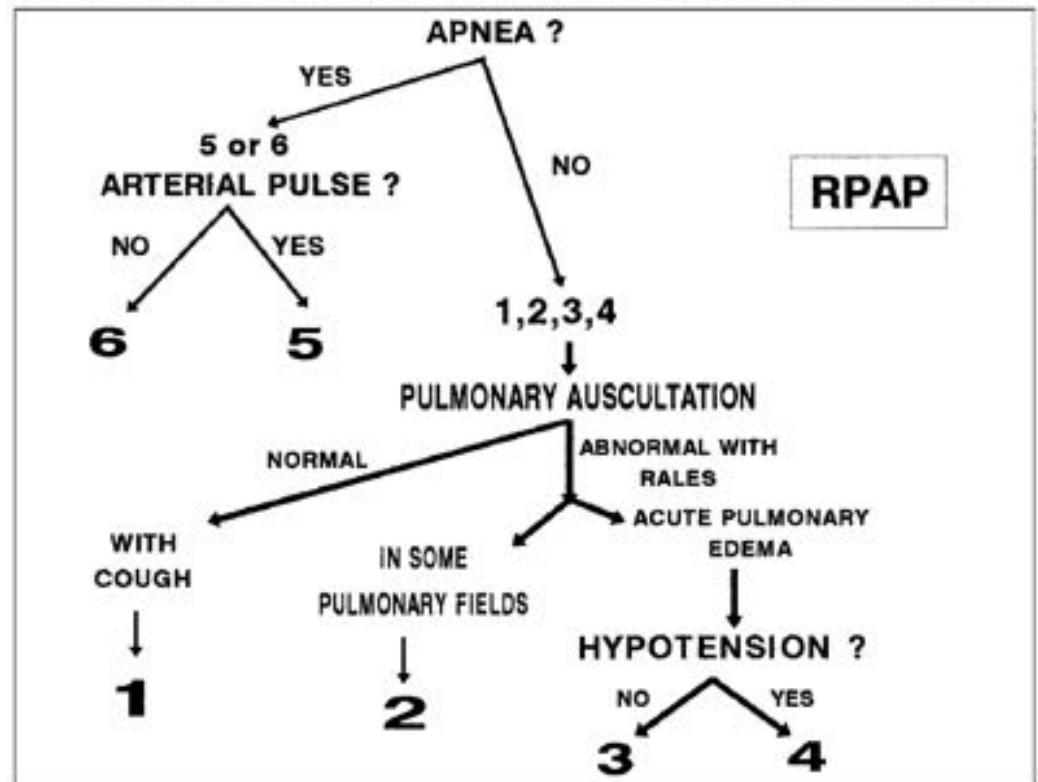
A Proposal to Stratify Mortality Based on the Analysis of 1,831 Cases

David Szpilman, MD

- Classification des personnes victimes de noyade et mortalité
- Etude rétrospective (2304 cas)
- Etude en 6 groupes



NEAR-DROWNING AND DROWNING CLASSIFICATION

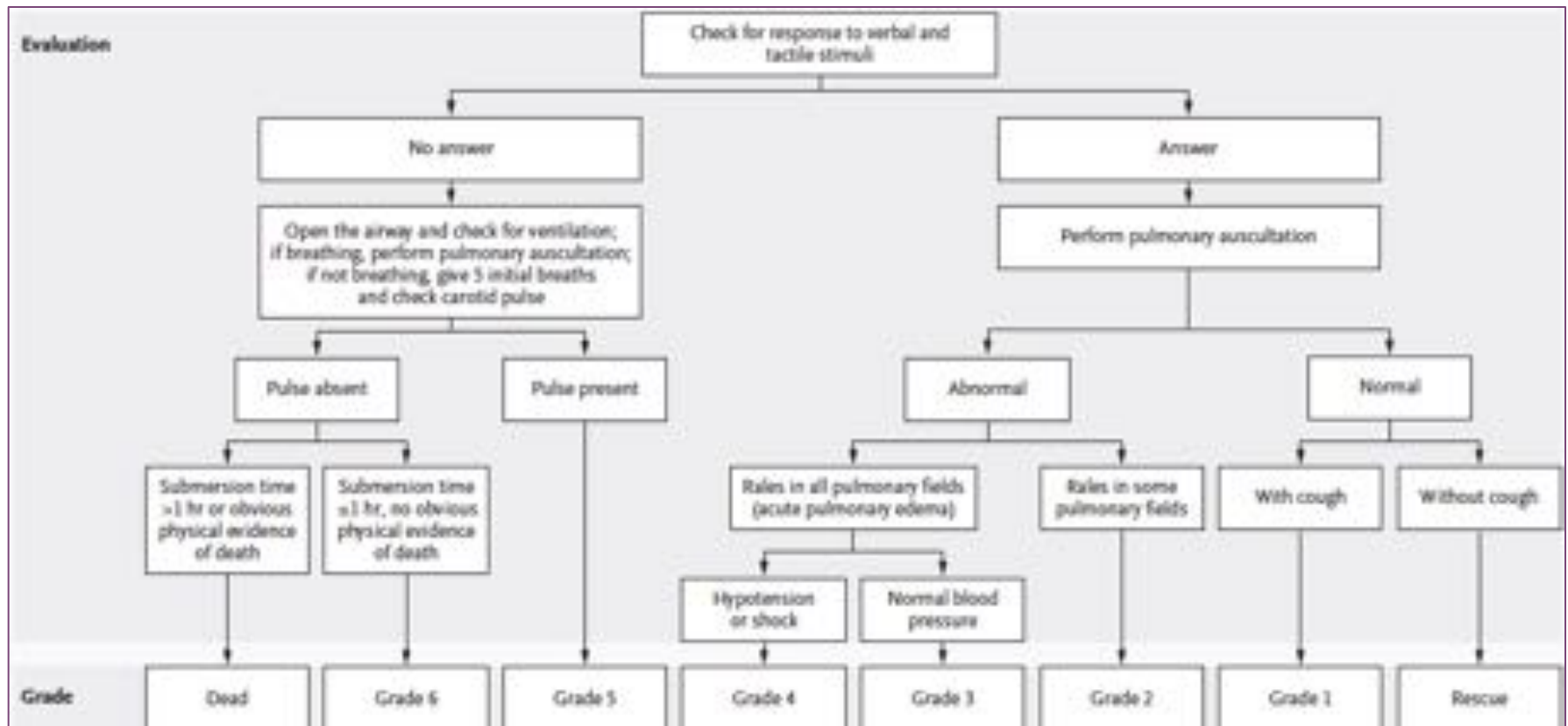




Drowning.

David Szpilman, M.D., Joost J.L.M. Bierens, M.D., Ph.D., Anthony J. Handley, M.D., and James P. Orlowski, M.D.

N Engl J Med 2012;366:2102-10.





Prise en charge

AC et noyade



Objectifs

Prise en charge



- Lutter contre l'hypoxie et la détresse respiratoire,
- Restaurer une stabilité cardio-vasculaire,
- Evacuer la victime vers un service hospitalier spécialisé.



4 étapes

Prise en charge

- Sauvetage aquatique
- RCP de base
- RCP avancée et médicalisée



+ Sauvetage aquatique

Prise en charge

Toute personne victime de noyade doit être le plus rapidement possible retirée de l'eau afin de débiter les manœuvres de réanimation le plus précocement

- **Le dégagement d'une victime de l'eau est complexe Il doit être réalisé en toute sécurité** (éviter de pénétrer dans l'eau).
- Privilégier l'envoi d'objet (bouée, baton, corde...)
- Alerter les secours spécialisés.



+ Sauvetage aquatique

RCP dans l'eau

- Victime consciente
 - Dégager la victime
- Victime inconsciente
 - La Réanimation dans l'eau X3 l'évolution favorable.
 - Nécessite une formation spécifique
 - Se limite à la ventilation artificielle (bouche à nez)
 - Garder la victime en position verticale tout en maintenant les voies aériennes libres.

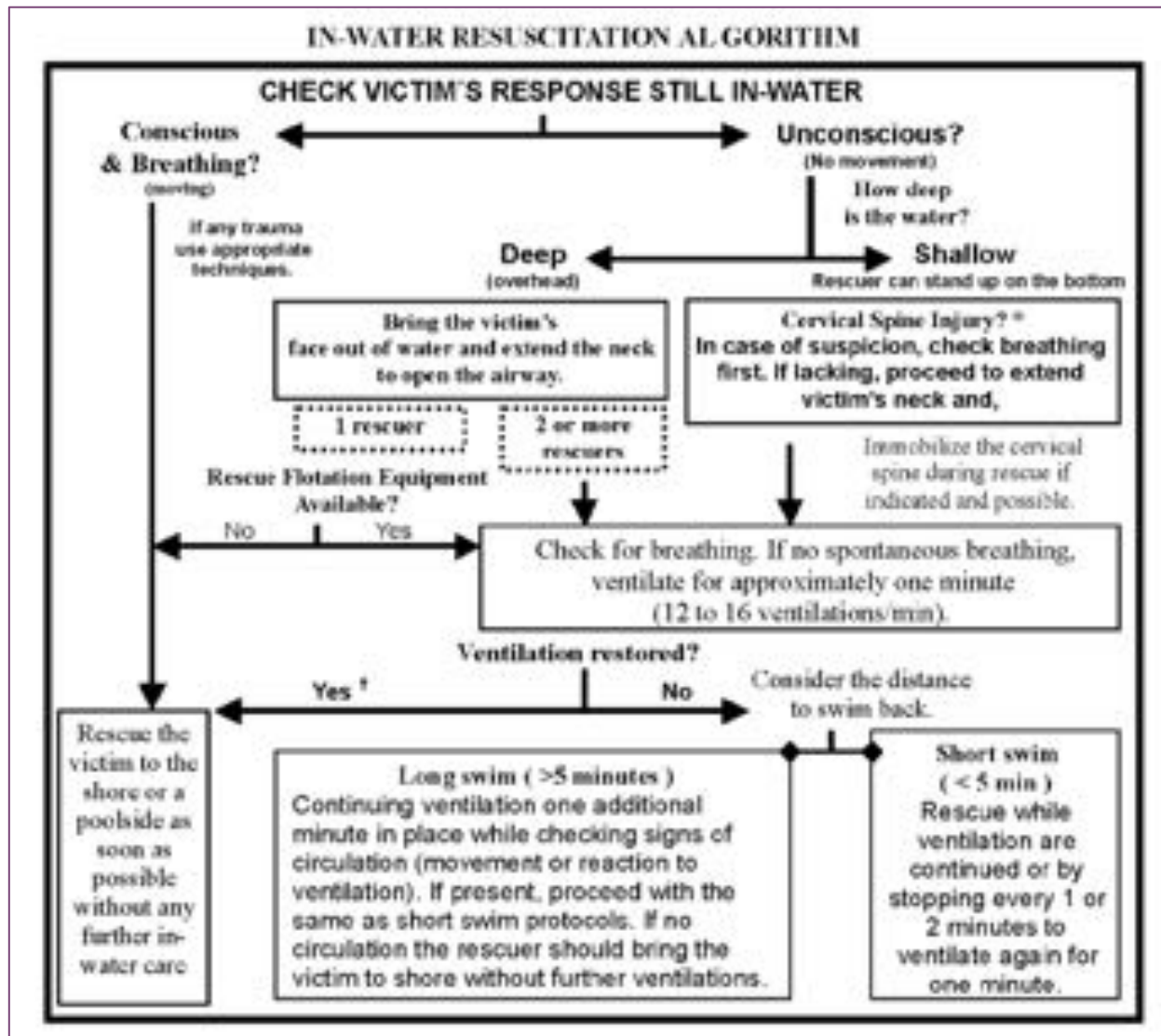
**Les compressions thoraciques dans l'eau
sont illusoires et inefficaces.**

In-water resuscitation— is it worthwhile?☆

David Szpilman^{a,b,*}, Márcio Soares^{b,c}



2004



In-water resuscitation— is it worthwhile? ☆

David Szpilman^{a,b,*}, Márcio Soares^{b,c}



2004

Table 2
Outcome evaluation for IWR and NIWR cases (n = 46)

	NIWR group (n = 27)	IWR group (n = 19)	P-value
Pre-hospital outcome (death vs. survival)			0.001
Death	17 (63.0%)	1 (5.3%)	
Survival	10 (37.0%)	18 (94.7%)	
Hospitalization	8	16	
Released home	2	2	
Hospital outcomes			0.005
Death	6 (75.0%)	2 (12.5%)	
Survival with severe residual neurological damage	2 (25.0%)	6 (37.5%)	
Survival without sequels	0	8 (50%)	
Final outcome (poor outcome vs. good outcome)			0.001
Poor outcome	25 (92.6%)	9 (47.4%)	
Death	23	3	
Survival with severe residual neurological damage	2	6	
Severe neurological sequels	2	2	
Persistent vegetative state	0	4	
Cerebral death	0	0	
Good outcome (survival without sequels)	2 (7.4%)	10 (52.6%)	

IWR, in-water resuscitation; NIWR, no in-water resuscitation.

+ Sauvetage aquatique

Prise en charge

- **Probabilité de lésion de la M.E. faible (0,5%).**
- Techniques de secours particulières (rachis) pour :
 - lésions traumatiques grave évidentes,
 - signes évident d'atteinte neurologique,
 - signes d'intoxication à l'alcool,
 - circonstances :
 - planche à voile,
 - sports nautique à moteur
 - ...





RCP de base : Ventilation artificielle

Prise en charge

Augmente les chances de survie.

- **Installer la victime en position horizontale**
(parallèle à la ligne d'eau)

Lutter contre l'hypoxie (ABC et non CAB)

- **5 insufflations initiales**
(résistance pulmonaire haute).
- ...
- **Techniques de VA :**
B à B ou B à N, insufflateur
manuel





RCP de base : compressions thoraciques

Prise en charge

- Après les 5 premières insufflations en l'absence de signes de vie.
- Poursuivre par 30 compressions thoraciques **puis 2 insufflations ..**
- *Le professionnel de santé peut rechercher le pouls (< 10 s) (signes de circulation).*
- *La RCP compressions thoraciques seules n'est pas recommandée.*
- *Le sauveteur isolé réalise 5 cycles de RCP avant de quitter la victime pour aller alerter*



RCP CTS VS RCP STD

ACHE présumés d'origine non cardiaque (5 études observationnelles)

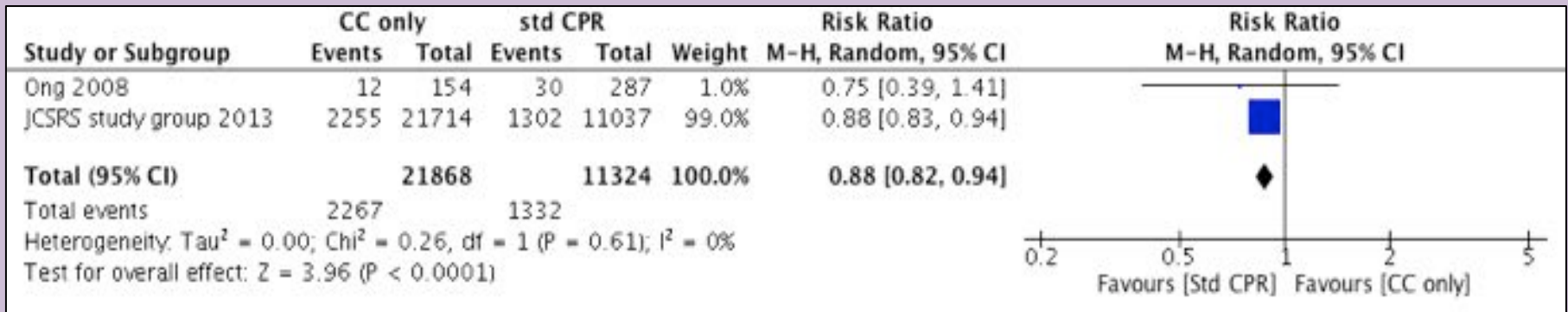
Auteur (année)	Lieu	Etude	Âges	n	Critères de jugements étudiées
Panchal 2013	Arizona (US)	Cohort study	Adulte*	1224	<ul style="list-style-type: none"> - Sortie vivant de l'hôpital - Etat neurologique favorable à la sortie de l'hôpital
Kitamura 2010	Japon	Prospective cohort study	Adulte**	43246	<ul style="list-style-type: none"> - ROSC - Survie à 1 mois - Etat neurologique favorable à 1 mois
SOS Kanto study group 2007	Kanto (Japon)	Prospective cohort study	Adulte	4068	<ul style="list-style-type: none"> - Survie à 1 mois - Etat neurologique favorable à la sortie de l'hôpital
JCSRS study group 2013	Japon	Prospective cohort study	Adulte	173565	<ul style="list-style-type: none"> - Arrivée vivant à l'hôpital - Survie à 1 mois - Etat neurologique favorable à 1 mois
Ong 2008	Singapour	Prospective cohort study	All	441	<ul style="list-style-type: none"> - ROSC - Arrivée vivant à l'hôpital - Survie à la sortie de l'hôpital - Survie à 1 mois - Etat neurologique favorable à 1 mois

(*) exclusion des traumatismes

(**) devant témoins

Population : ACHE présumés d'origine non cardiaque

Critère : Arrivée vivant à l'hôpital

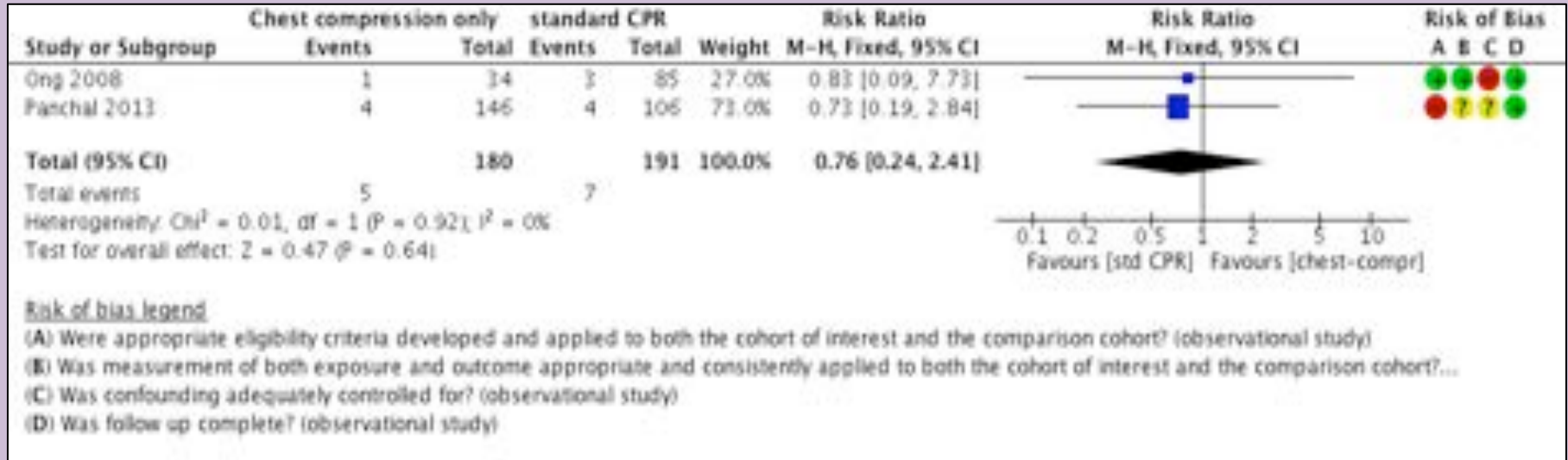


Limites des études

- Les principaux facteurs de confusion ne sont pas contrôlés (absence d'évaluation de la qualité de la réanimation, des délais de mise en œuvre, de la réanimation avancée entreprise).
- Les résultats peuvent être sur évalués du fait de la présence d'un biais de sélection (JCSRS 2013).

Population : ACHE présumés d'origine non cardiaque

Critère : Survie à la sortie de l'hôpital

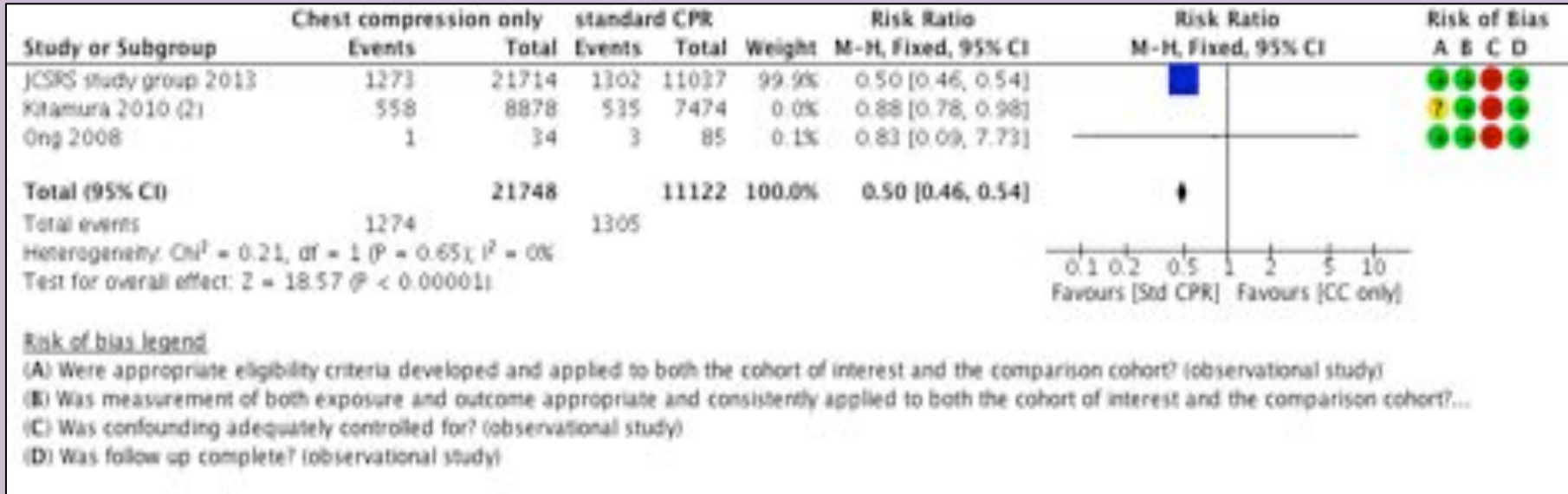


Limites des études

- Les principaux facteurs de confusion ne sont pas contrôlés (absence d'évaluation de la qualité de la réanimation, des délais de mise en œuvre).
- Les résultats peuvent être sur évalués du fait de la présence d'un biais de sélection (Panchal 2013).
- Nombre de patients et d'évènements faible +++

Population : ACHE présumés d'origine non cardiaque

Critère : Survie à 1 mois

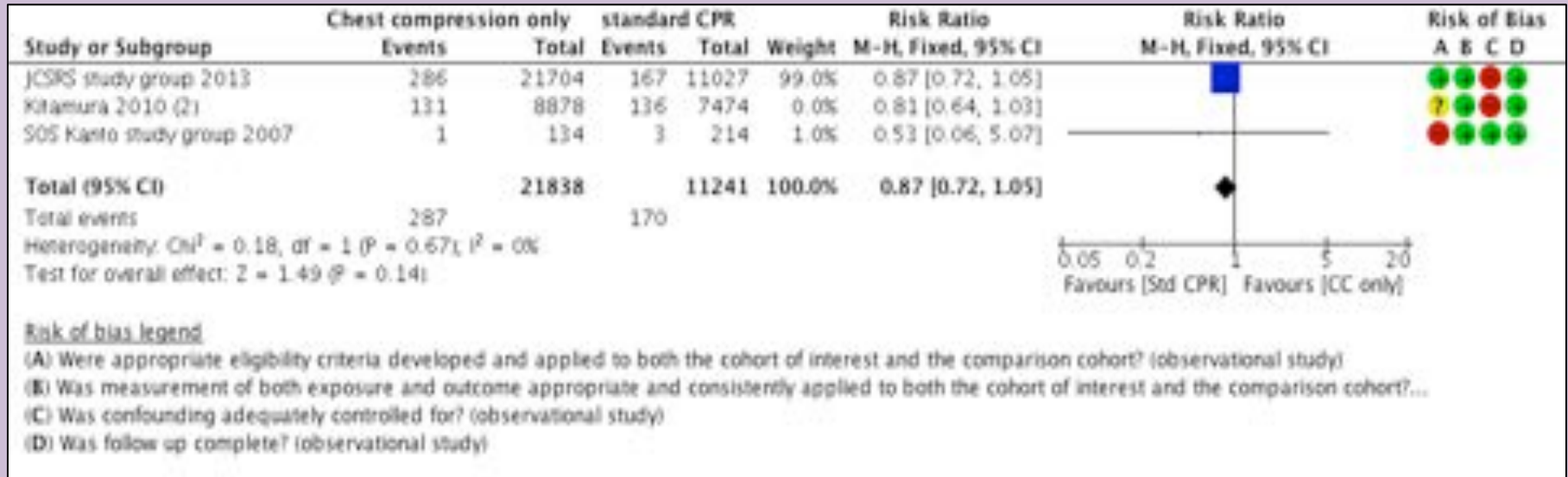


Limites des études

- Les principaux facteurs de confusion ne sont pas contrôlés (absence d'évaluation de la qualité de la réanimation, des délais de mise en œuvre, traitement hospitalier).
- Les résultats peuvent être sur évalués du fait de la présence d'un biais de sélection (JCSRS 2013).
- Kitamura 2010 et JCRS study group 2013 travaille sur le même registre aux même dates.

Population : ACHE présumés d'origine non cardiaque

Critère : Etat neurologique favorable à 1 mois (CPC 1 ou 2)



Limites des études

- Les principaux facteurs de confusion ne sont pas contrôlés (absence d'évaluation de la qualité de la réanimation, des délais de mise en œuvre, traitement hospitalier).
- Les 2 groupes de population ne sont pas totalement comparables.
- Les résultats peuvent être sur évalués du fait de la présence d'un biais de sélection (JCSRS 2013).
- Kitamura 2010 et JCRS study group 2013 travaille sur le même registre aux mêmes dates.

Résumé des résultats, ACEH d'origine non cardiaque

Comparés à la RCP CTS, la
RCP STD améliore la
survie à l'admission et à la
sortie de l'hôpital.

Si la survie à 1 mois est
largement en faveur de la
RCP STD (qualité modérée)
l'état neurologique des
survivants est amélioré
mais de façon non
significative.

**La qualité des preuves est
BASE mais MODERE pour
la survie à 1 mois.**

Summary of findings:

CC only compared to standard CPR for out-of-hospital cardiac arrest

Patient or population: out-of-hospital cardiac arrest

Settings: Review of observational study

Intervention: CC only

Comparison: standard CPR

Outcomes	Anticipated absolute effects* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	№ of participants (Studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
	Risk with standard CPR	Risk with CC only				
Admission to the hospital alive (Non-cardiac etiology)	Study population 118 per 1000	104 per 1000 (96 to 111)	RR 0.88 (0.82 to 0.94)	33192 (2 observational studies)	⊕⊕○○ LOW	The result are in favor of standard CPR and is significant (p < 0.0001). But the quality of evidence is low and no factor allowed to increase the level of evidence.
Survival to hospital discharge (Non cardiac etiology)	Study population 37 per 1000	28 per 1000 (9 to 88)	RR 0.76 (0.24 to 2.41)	371 (2 observational studies)	⊕○○○ VERY LOW ⊥	If the result is in favor of standard CPR, It's not significant (p = 0.64) and the quality of evidence is very low for imprecision (large IC 95%)
Survival at 1 month (Non-cardiac etiology)	Study population 117 per 1000	59 per 1000 (54 to 63)	RR 0.5 (0.46 to 0.54)	32870 (2 observational studies)	⊕⊕⊕○ MODERATE	The result is in favor of standard CPR. The result is significant (p < 0.00001) and the quality of evidence is upgrade of one level for large effect (RRR = 50%).
Favorable neurological status at 1 month (No-cardiac etiology)	Study population 15 per 1000	13 per 1000 (11 to 16)	RR 0.87 (0.72 to 1.05)	33079 (2 observational studies)	⊕⊕○○ LOW	The result is in favor of standard CPR but it's not significant and the quality of evidence is low.



RCP de base et régurgitation

Prise en charge

- Risque de régurgitations *N. Manolios, Med J Aust 1988*
 - 65 % si ventilation seule
 - 86 % si RCP complète
- Entraîne une inhalation pulmonaire et aggrave l'hypoxie.
- Les techniques de désobstruction des VA (compressions abdominales, mise de la tête en bas de la victime) exposent à un risque :
 - d'inhalation,
 - de lésions traumatiques,
 - de retard à la mise en œuvre de la RCP

Ne pas réaliser de techniques de désobstruction des voies aériennes.



RCP de base et régurgitation

Prise en charge

Régurgitations et inhalations sont fréquentes

En cas de régurgitation...

- Tourner immédiatement la tête de la victime sur le côté, retirer les débris alimentaire (doigts, aspiration).
- En cas de traumatisme du rachis, tourner la victime sur le côté d'un bloc (respecter l'axe tête-cou-tronc).



RCP de base : défibrillation

Prise en charge

- Victime doit être hors de l'eau.
- Après les 5 insufflations initiales.
- Essuyer la poitrine pour :
 - meilleure adhérence des électrodes
 - phénomènes d'arc électrique limités
- Si victime hypotherme ($\leq 30^{\circ}\text{C}$) pas plus de 3 chocs





RCP de base

Administration d'oxygène

- O2 doit être administré chez tout les noyés qui présentent :
 - Des signes de détresse respiratoire.
 - D'hypoxémie.
- Maintenir une SpO2 entre 94 et 98%
(SpO2 difficile chez un noyé hypotherme)
- Victime qui respire : Masque à haute concentration
- Victime inconscient en insuffisance respiratoire :
Oxygénation avec insufflateur manuel.





RCP de base

Prise en charge

- La RCP de base est réalisée le plus souvent dans un environnement difficile.
- Le dégagement de la victime allonge sa prise en charge.
- L'arrivée des secours peut être difficile (rivières, étang, plages...).

Mais la noyade touche le plus souvent l'adulte jeune :

- dont le pronostic post-resuscitation est meilleur,
- dont l'hypothermie est plus rapide,
- Dont les chances de réanimation augmentent.



+ RCP avancée : LVA

Prise en charge

- Aspirer les sécrétions pharyngées ++++
- IOT si SG < 10 ou victime en AC, L'IOT précoce permet:
 - une protection efficace des VA,
 - une ventilation plus facile (pression d'insufflation nécessaires élevées).
- Si la victime n'est pas en AC, IOT sous ISR et compression cricoïde

Les dispositifs supra-glottiques sont contre-indiqués.

- Drainage gastrique après intubation
- Aspiration bronchique nécessaire (OAP)





RCP avancée : Oxygénation

Prise en charge

- VA réalisée en O₂ à haute concentration
- FiO₂ 100% puis ↘ pour maintenir une SpO₂ entre 94 à 98%.
- PEP de 5 puis ↗ 8, 9 cm H₂O

Modes ventilatoires :

- SG > 12 : MHC et réévaluation 10 min après
- SG = 10 ou 11 : MHC et VNI en mode CPAP ou VSAI-PEP si possible.
- SG < 10 : VIM et PEP (8 à 9 ml/kg)

Hypoxie et l'hyperoxie doivent être évitées



+ RCP avancée : VVP

Prise en charge

- Mettre en place une VVP.
- En cas d' échec, voie intra-osseuse.
- Ne pas utiliser la voie intra-trachéale.





RCP avancée : Thérapeutique

Prise en charge

- Suivre les recommandations standard
- Le remplissage est rarement nécessaire (hypotension ne réagissant pas à l'O₂ et absence de trouble du rythme).
- Utiliser le NaCl 0,9%.
- Si hypothermie $\leq 30^{\circ}\text{C}$:
 - limiter le nombre de chocs à 3,
 - différer l'administration de drogues (1mg d'adrénaline),
 - prolonger la réanimation.



+ RCP avancée : Monitoring

Prise en charge

- SpO₂ (difficile si hypothermie).
- EtCO₂ si la victime est intubée.
- ECG.
- Température du corps.
- *Gaz du sang à l'arrivée à l'hôpital*



+ RCP avancée : durée ?

Prise en charge

- Décision difficile.
- Aucun facteur fiable ne permet de prédire avec certitude le devenir d'un noyé.
- La RCP doit être entreprise et poursuivie sauf si :
 - il existe des signes évidant de décès (lésions traumatiques graves, rigidité cadavérique, état de putréfaction...),
 - l'évacuation de la victime n'est pas possible.
- Poursuivre la réanimation d'une victime hypotherme.



+ RCP avancée : durée ?

Prise en charge

En absence de ressources

- Réaliser une RCP de base et avancée
- S'assurer que les troubles de la conscience ne sont pas liés à une hypothermie
- Lutter contre l'hyperthermie
- Administrer de l'O₂ pour limiter les effets de l'hypoxie tout en évitant l'hyperoxie.

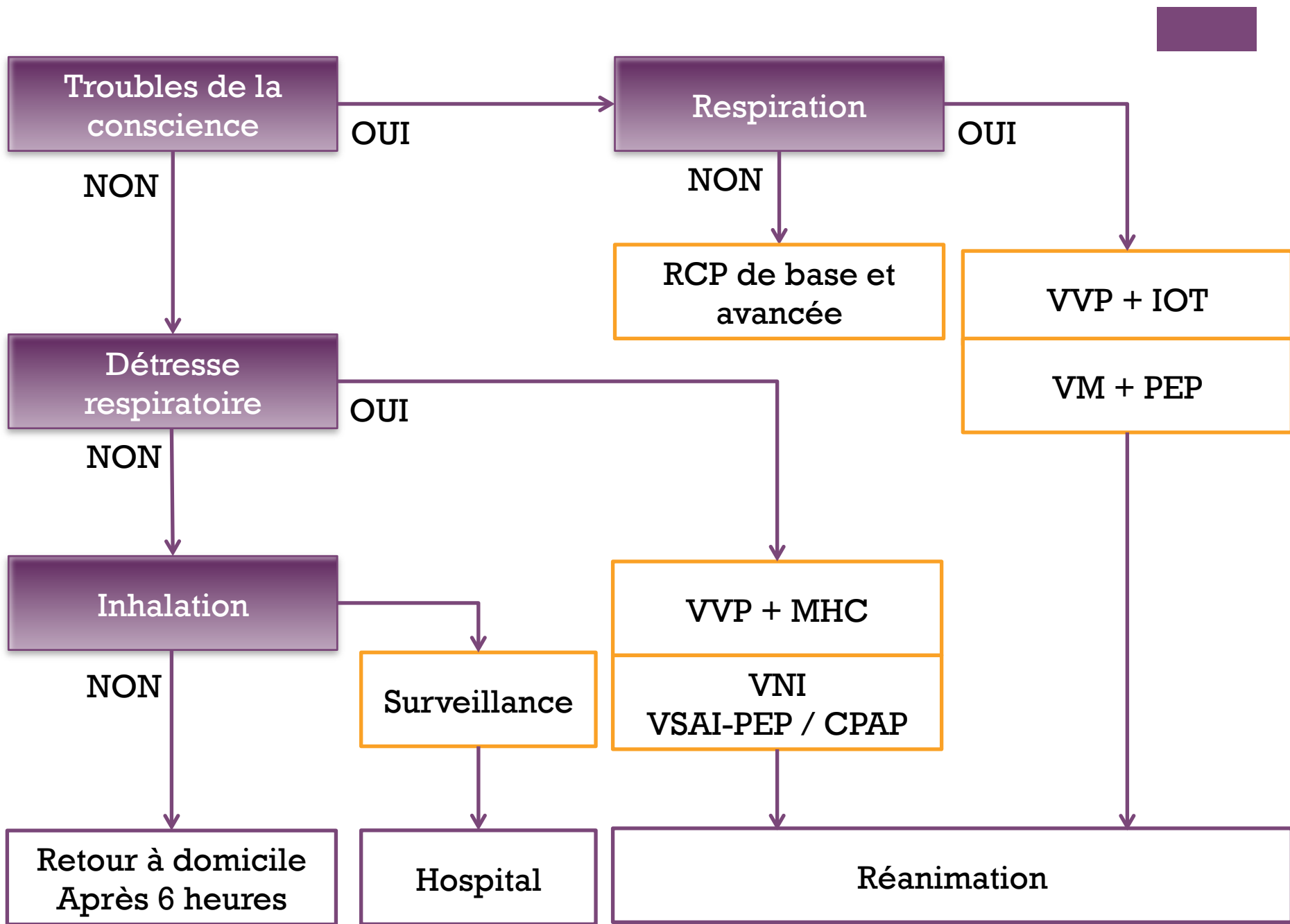
+ RCP avancée : et....

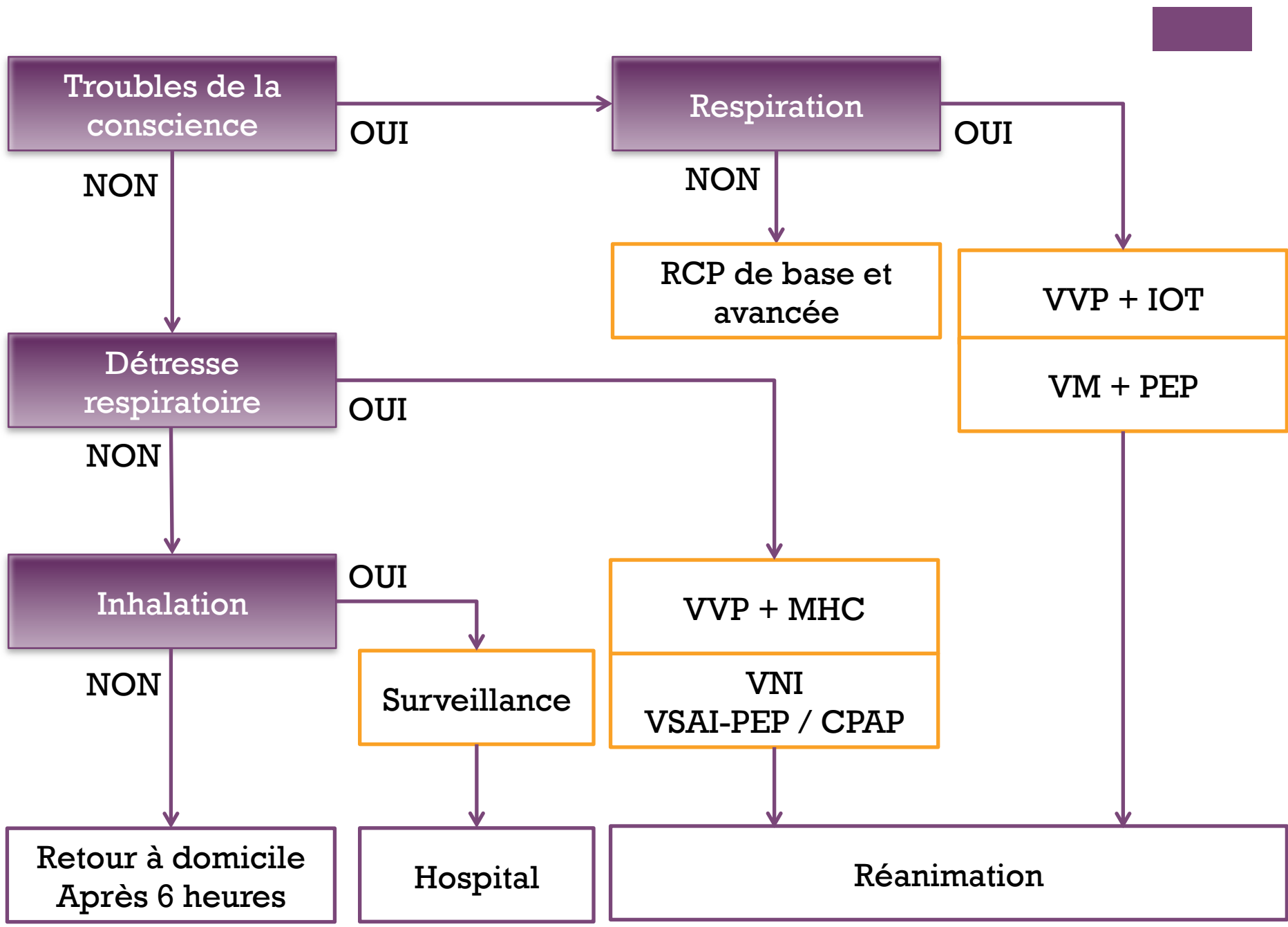
Prise en charge

- La bicarbonate de sodium n'est pas recommandée.
- Récupérer l'histoire de l'événement, traitements et antécédents de la victime.
- La noyade peut être causée par un traumatisme ou une maladie.
- L'hospitalisation est nécessaire pour toute noyade (grade > 2 à 6 selon Szpilman).
- Relever la température de l'eau ... et pourquoi pas un peu d'eau ...









Troubles de la conscience

OUI

NON

Respiration

OUI

NON

RCP de base et avancée

VVP + IOT

VM + PEP

Détresse respiratoire

OUI

NON

Inhalation

OUI

NON

Surveillance

VVP + MHC

VNI
VSAI-PEP / CPAP

Retour à domicile
Après 6 heures

Hospital

Réanimation



Réa. post AC : lésions pulmonaires

Prise en charge



- Risque important de SDRA
- Traitement = traitement du SDRA
- Pneumopathies (12%)
 - Pas d'antibiothérapie prophylactique.
 - Germes (flore endogène, eau polluée, inhalation gastrique)
- Oxygénateurs de membranes dans les formes graves (rare)



Réa. post AC : Réchauffement ou Hypothermie

Prise en charge

- Hypothermie provoquée est utile dans la réa. de l'AC récupérée (pas en préhospitalier)
- Recommandations :
 - Réchauffer les victimes en coma si température corporelle est $< 32^{\circ}\text{C}$,
 - Ne pas réchauffer systématiquement les AC récupérées, maintenir une hypothermie $32 - 34^{\circ}$ ou $< 36^{\circ}\text{C}$ en préhospitalier mais c'est discuté.
 - Lutter contre toute hyperthermie +++.





Réa. post AC : autres mesures thérapeutiques

Prise en charge

- Elles sont habituelles...
- Il n'existe pas d'autres thérapeutiques qui améliorent le pronostic neurologique.





Pronostic

AC et noyade

+ Pronostic



Facteurs influençant le pronostic

- Présence d'un témoin
- Nature de liquide, température de l'eau
- Durée de la submersion (risque de décès et de séquelles neurologiques)
- Etat de conscience à l'arrivée des secours
- Présence d'une cyanose
- Présence de signes de vie durant la RCP
- Réalisation d'une RCP par les témoins précoce

Drowning. U.M. Schilling, M. Bortolin. Minerva anaesthesiologica, 78 (1) 69-77
Drowning. David Szpilman, M.D., Joost and all. NEJM, 366 (22) 2102-2110

Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome

Linda Quan^{a,b,*}, Christopher D. Mack^{a,c}, Melissa A. Schiff^{d,e}

■ Objectif

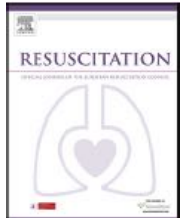
- évaluer le rôle de la température de l'eau et de la durée de la submersion sur le devenir des victimes.

■ Méthode

- Etude « cas – témoins) Case control study
 - Cas : survivant état neurologique favorable
 - Témoins : état neurologique défavorable
- Noyade non intentionnelles en lac, rivières, mer
- Washington (US) de 1974 à 1996

■ Outcome

- Etat neurologique à la sortie de l'hôpital



Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome

Linda Quan^{a,b,*}, Christopher D. Mack^{a,c}, Melissa A. Schiff^{d,e}

■ Résultats

- 1377 victimes
- 84% white, 85 % hommes

■ Etat neurologique favorable (22 %)

- Plus jeunes (< 15 ans)
- Sexe féminin
- Duré de submersion < 6 min
- Température de l'eau > 16°C
- Bénéficie d'une RCP

La température de l'eau n'a pas d'effet sur le pronostic neurologique
La durée de submersion est le facteur le plus important

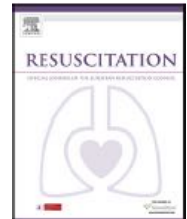


Table 2
Multivariate predictors for good outcome in open water drowning victims.

Characteristics	Adjusted RR (95% CI)
Age (years)	
0-4	1.34 (1.01, 1.79)
5-14	1.33 (0.96, 1.85)
15+	1.0
Submersion duration (minutes)	
<6	1.0
6-10	0.39 (0.23, 0.65)
11+	0.02 (0.01, 0.04)
Water temperature (°C)	
<6	1.0
6-16	1.13 (0.84, 1.52)
17+	0.97 (0.71, 1.33)

+ Pronostic



Comment établir le pronostic

- Pronostic très variable, difficile si la victime est inconsciente.
- Le décès est lié à l'hypoxie cérébrale, SDRA, défaillance multi-viscérale secondaire (hypoxie) et sepsis.
- De nombreux algorithmes existent.
- L'évaluation du pronostic précoce est difficile.

Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1,831 cases

D Szpilman

Chest 1997;112;660-665

Table 2—Classification and Mortality (n=1,831*

Grade	No.	Mortality (%)
1	1,189	0 (0.0)
2	338	2 (0.6)
3	58	3 (5.2)
4	36	7 (19.4)
5	25	11 (44)
6	185	172 (93)
P		<0.00001

*Overall mortality was 10.6%.





Classification de Modell et Conn



Groupe		DC
A	Sujets conscients	0%
B	Sujets obnubilés	10%
C	Sujets comateux	34%
	<i>C1</i>	<i>Décortication</i>
	<i>C2</i>	<i>Décérébration</i>
	<i>C3</i>	<i>Hypotonie</i>



Pronostic

Chez l'enfant

- Bon pronostic
 - Conscient à l'arrivée à l'hôpital,
 - Pas de RCP nécessaire
 - Pas d'assistance respiratoire à l'arrivée à l'hôpital
- En fonction du Score de Glasgow
 - $SG > 8$ 100% de chance de survie
 - $4 < SG < 8$ 80 % de chance de survie
 - $SG < 4$: 80 % de mortalité ou de séquelles neurologique graves
- Mauvais pronostic : durée d'immersion > 10 min, Durée de réa > 25 min.
- Bon pronostic : rythme sinusal, réactivité pupillaire, absence de troubles neurologiques.
- Mais le pronostic de l'enfant ne peut être prédit avec seulement l'état initial de l'enfant et son examen à l'entrée de l'hôpital (PK Suominen, SJTREM, 2012)



+ Pronostic

- Amélioré par la mise en œuvre de gestes de survie et une prise en charge médicale précoce (*Kyriacou et col.*).
- Toute victime de noyade doit être hospitalisée et surveillée au moins 6 heures (*Causey et col.*).
- Retour domicile si SG > 13, SpO2 > 95% AL, auscultation RAS (*Causey et col.*).



Conclusion

AC et noyade



Conclusion

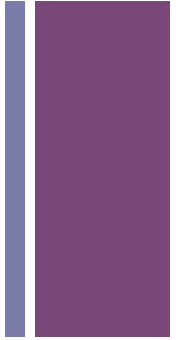


- La noyade est une cause important de décès.
- La conséquence majeure et la plus néfaste est l'hypoxie.
- Le devenir du noyé en ACR dépend :
 - de la connaissance des gestes de réanimation par les premiers témoins,
 - de la poursuite de ces gestes par des sauveteurs spécialisés équipés,
 - d'une RCP médicalisée ...
- Les mesures de prévention destinées à la population sont essentielles.



Bibliographie

AC et noyade



Joseph Mayon and all. **Drowning, Update 2009**, Anesthesiology, 2009, 110 : 1309 – 1401.

B Robinson and all, **Natural disasters and the lung**, Respirology, 2011, 16: 386 – 395

UM Shilling and all. **Drowning**, Minerva anaesthesiologica, 2011, 78 (1): 69 – 77

D Szpilman and all, **Drowning**, The New England Journal of Medicine, 2012, 2 (366): 2102 – 2110

PK Suominen, **Neurologic long term outcome after drowning in children**, Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine. 2012, 20 (55): 1 – 7

A. A. Topjian, Brain resuscitation in the drowning victim, Neurocrit Care, 2012, 17 (3) : 441 – 467.



Merci de votre attention