

# L'accident de noyade

Martin Kraus<sup>a</sup>, Christian Wölfel<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Kardiologie Weinfelden; <sup>b</sup> Anästhesie, Spital Region Oberaargau, Langenthal

Aussi bien les médecins urgentistes, les services d'urgences, les services de soins intensifs que les profanes peuvent être confrontés à un accident de noyade. Notamment pour des raisons éthiques, il n'est pas possible de mener des études randomisées en double aveugle. Toutefois, les connaissances acquises au cours des dernières années à partir de différents travaux ont permis une meilleure compréhension de la physiopathologie et du traitement. Cet article résume les connaissances et conséquences pertinentes pour la pratique.

## Introduction

En fonction du groupe d'âge et du pays, la noyade est une cause de décès fréquente voire très fréquente, qui est évitable dans la majorité des cas. Les efforts historiques déployés pour sauver les noyés peuvent être considérés comme une des racines de la médecine d'urgence moderne. Malgré les efforts de longue haleine déployés au niveau international par des experts issus de toutes les disciplines concernées, des controverses subsistent quant à la définition, la terminologie et les conséquences cliniques des processus physiopathologiques connus.

## Définition

En 2003, les plus de 30 définitions différentes existantes de la noyade ont laissé la place à celle du *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR): «La noyade est un processus résultant d'un trouble respiratoire primaire causé par la submersion ou l'immersion dans un milieu liquide» [1, 2]. Selon cette définition, l'issue de ce processus (survie ou décès) n'est pas déterminante. L'immersion signifie ici qu'au moins les orifices respiratoires sont plongés dans un liquide. Lorsque l'intégralité du corps (orifices respiratoires compris) est plongée dans un liquide, on parle de submersion.

Les termes tels que quasi-noyade (*near drowning*), noyade sèche et noyade humide, noyade secondaire, noyade passive, noyade silencieuse, etc. ont été rendus caducs par la définition de l'ILCOR. La comparabilité des résultats scientifiques est améliorée par l'utilisation d'une collecte uniforme des données, semblable à



celle d'Utstein en usage depuis la fin des années 1990 pour la documentation systématique des réanimations cardiopulmonaires [2].

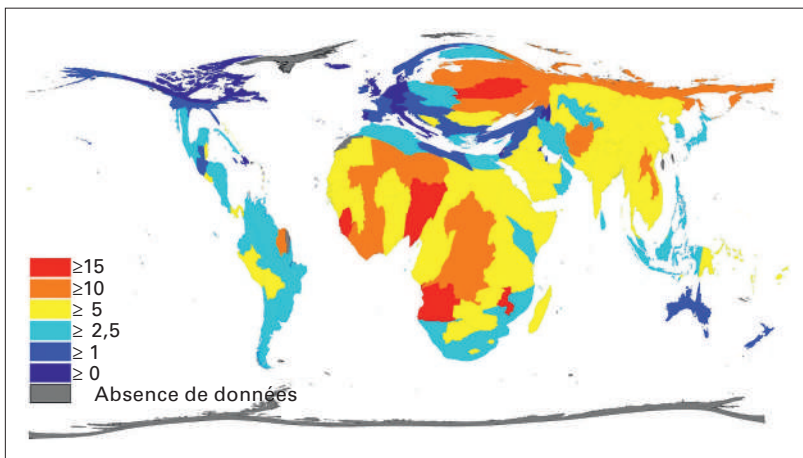
## Epidémiologie

A l'échelle mondiale, l'*Organisation mondiale de la Santé* (OMS) estime qu'environ 450 000 personnes se noient chaque année. Mais ce chiffre cache de grandes disparités régionales (fig. 1) [3, 4].

En Suisse, entre 2004 et 2013, 45 personnes en moyenne sont décédées de noyade chaque année [4]. La plupart des accidents se sont produits lors de baignades en eaux libres (tab. 1).



Martin Kraus



**Figure 1:** Fréquence mondiale par régions des accidents de noyade (pour 100 000 habitants et par année). Source: Groneberg DA, et al., *Int J Health Geogr.* 2011 Oct 14;10:55. Reproduction avec l'aimable autorisation.

**Tableau 1:** Accidents de noyade en Suisse entre 2004 et 2013, en fonction de l'activité et du sexe. Les chiffres concernent la population suisse et les hôtes étrangers.

| Activité                       | Sexe masculin | Sexe féminin | Sexe inconnu | Total      |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| Baignade / nage en eaux libres | 118           | 26           | 1            | 145        |
| Voyage en bateau               | 39            | 6            | 0            | 45         |
| Marche/randonnée/promenade     | 21            | 11           | 0            | 32         |
| Plongée                        | 23            | 4            | 0            | 27         |
| Baignade / nage à la piscine   | 15            | 7            | 0            | 22         |
| Pêche                          | 14            | 0            | 0            | 14         |
| Plongeon                       | 11            | 1            | 0            | 12         |
| Surf                           | 7             | 0            | 0            | 7          |
| Canyoning                      | 4             | 2            | 0            | 6          |
| Autres sports                  | 8             | 2            | 0            | 10         |
| Jeux/loisirs                   | 44            | 8            | 2            | 54         |
| Voyage en véhicule à moteur    | 14            | 7            | 0            | 21         |
| Inconnue/autre                 | 37            | 12           | 1            | 50         |
| <b>Total</b>                   | <b>355</b>    | <b>86</b>    | <b>4</b>     | <b>445</b> |

Source: bpa, statistiques des accidents de sport mortels.

La répartition des âges montre un premier pic chez les enfants de moins de 5 ans et un second chez les individus de sexe masculin âgés de 15 à 25 ans. Chez les enfants en bas âge, ce sont les accidents domestiques (baignoires, piscines) survenus en raison d'absence de surveillance et d'abus (7% selon les estimations) qui prédominent. Chez les jeunes hommes, il s'agit en revanche des accidents survenus dans les rivières, dans les lacs et sur les plages [6, 7].

### Déroulement et physiopathologie

Au début du processus de noyade, une réaction de panique prononcée empêche la victime d'appeler à l'aide ou de répondre à des appels. Pour se maintenir hors de

l'eau, elle adopte une position verticale, de telle manière que ses mouvements de nage n'entraînent plus de déplacement («marche dans l'eau»). Le rachis cervical se trouve alors récliné au maximum afin de maintenir la bouche et le nez hors de l'eau. Si de l'eau pénètre dans les orifices respiratoires, une réaction volontaire d'apnée se produit. Puis, un spasme laryngé bouche l'entrée de la trachée. Au cours de cette phase, de grandes quantités de liquide sont souvent avalées. Face à une hypoxie et une hypercapnie croissantes, la victime perd conscience. Par la suite, des spasmes en extension se produisent. Enfin, les réflexes de protection se relâchent, y compris le spasme laryngé, ce qui permet au liquide de pénétrer dans les poumons dans des proportions variables. L'hypoxie continue d'augmenter jusqu'à la respiration agonique et l'arrêt respiratoire. C'est seulement après que se produisent la bradycardie et l'arrêt circulatoire [8, 9].

Le déroulement décrit ici est didactiquement raccourci. En vérité, une multitude de constellations différentes de facteurs environnementaux et personnels sont envisageables. Il convient de partir du principe que chaque déroulement de noyade est unique.

La noyade représente une cause en premier lieu respiratoire de survenue d'un arrêt circulatoire. Contrairement à l'arrêt circulatoire chez l'adulte d'étiologie en premier lieu circulatoire, la prise en charge des victimes de noyade doit avant tout viser à supprimer l'hypoxémie. En effet, cela permet en première intention de rétablir la circulation spontanée (*return of spontaneous circulation*, ROSC) [2, 10].

La distinction souvent faite entre noyade en eau douce ou en eau salée n'est pas cliniquement pertinente car les volumes de liquide ingérés en cas de noyade sont trop faibles pour être en mesure de provoquer *in vivo* des déséquilibres volumiques ou électrolytiques [11–16].

Les principales pathologies organiques à court et à long terme provoquées par la noyade sont résumées dans le tableau 2 [10, 17–24].

Les décès liés à l'eau mais d'une autre origine doivent être distingués de la noyade. Les blessures, les événements vasculaires cérébraux, les infarctus myocardiques, les crises d'asthme ou les crises convulsives généralisées peuvent provoquer une perte de conscience ou d'importantes limitations de la capacité à nager [25–27].

Il convient ici de mentionner tout particulièrement les troubles occultes et malins du rythme cardiaque tels que le syndrome du QT long congénital de type 1 ou bien la tachycardie ventriculaire polymorphe catécholergique, dont la survenue peut être déclenchée par l'effort ou l'entrée dans l'eau froide [25, 28].

**Tableau 2:** Lésions organiques pouvant apparaître suite à un accident de noyade.

| Système organique/<br>système fonctionnel | Pathologie                                                                         | Remarque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Poumon</b>                             | – Lavage du surfactant<br>– Œdème pulmonaire<br>– SDRA<br>– Pneumonie              | Etendue et dynamique de l'hypoxémie très variables.<br>Œdème pulmonaire: aucune indication de traitement diurétique (furosémide) en cas de genèse non cardiaque.<br>Prophylaxie antibiotique recommandée seulement chez les victimes de noyade dans des eaux fortement contaminées.<br>Des manifestations tardives après plusieurs jours sont possibles. |
| <b>SNC</b>                                | – Œdème cérébral<br>– Hypertension intracrânienne                                  | Se développe souvent seulement après 24 heures. Des déficits neurologiques persistent chez 20% de l'ensemble des victimes de noyade réanimées avec succès.                                                                                                                                                                                               |
| <b>Cœur</b>                               | – Tachycardies sinusales<br>– Bradycardies sinusales<br>– Fibrillation auriculaire | En partie causées par l'hypothermie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Reins</b>                              | – Insuffisance rénale causée par une nécrose tubulaire aiguë (rare)                | Hémoglobinurie en lien avec une hypoxémie, myoglobinurie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sang</b>                               | – Hémolyse<br>– Troubles de la coagulation sanguine                                | Rare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Homéostasie acido-basique</b>          | – Acidose respiratoire<br>– Acidose métabolique                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Équilibre électrolytique</b>           | – Hypernatrémie<br>– Hypermagnésémie<br>– Hypercalcémie                            | Uniquement en cas de noyade dans un milieu extrêmement riche en électrolytes (par ex. mer Morte).                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Température</b>                        | – Hypothermie                                                                      | Importance confuse. Dans la plupart des cas, l'hypothermie entraîne une dégradation du pronostic. Protection uniquement en cas de chute rapide de la température corporelle.                                                                                                                                                                             |

Abréviation: SDRA = syndrome de détresse respiratoire aiguë.

La noyade d'un plongeur autonome peut entraîner une situation clinique complexe accompagnée de différents mécanismes pathologiques. Outre la noyade en tant que telle, un accident de décompression accompagné de symptômes neurologiques peut survenir. La victime peut également présenter un barotraumatisme pulmonaire, conduisant potentiellement à un pneumothorax, à un emphysème médiastinal ou à une embolie gazeuse artérielle par la pénétration de gaz alvéolaire dans le circuit artériel. Toutes sortes de combinaisons des conséquences mentionnées sont possibles.

**Tableau 3:** Facteurs de risque de noyade.

|                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Incapacité à nager ou surestimation de la capacité à nager.                                                |
| 2 Comportement à risque (« <i>thrill seeking</i> »).                                                         |
| 3 Surconsommation d'alcool ou prise de drogues.                                                              |
| 4 Surveillance parentale insuffisante des enfants.                                                           |
| 5 Hypothermie.                                                                                               |
| 6 Blessure, accident vasculaire cérébral ou infarctus myocardique.                                           |
| 7 Épilepsie.                                                                                                 |
| 8 Troubles du développement ou du comportement chez l'enfant.                                                |
| 9 Arythmie primaire inconnue (syndrome du QT long de type 1/tachycardie ventriculaire polymorphe familiale). |
| 10 Hyperventilation avant la plongée.                                                                        |

## Facteurs de risque

Les facteurs de risque de noyade sont nombreux (tab. 3). Les accidents de noyade sont souvent le fruit de comportements inadaptés, comme la surestimation de ses propres capacités à nager ou la sous-estimation de dangers naturels tels que les courants. Chez les enfants en bas âge, le manque de surveillance est souvent à l'origine d'accidents dans un environnement domestique *a priori* sans danger. Une hyperventilation volontaire excessive en cas de plongée en apnée peut réprimer la stimulation respiratoire à tel point qu'une fois sous l'eau, une soudaine perte de conscience se produit en raison de l'hypoxémie («*Swimming Pool Blackout*», «*Shallow Water Blackout*») [8, 17, 29].

L'importance de la température de l'eau est incertaine. Les chances de survie sans séquelles sont probablement plus élevées en cas d'hypothermie uniquement si la baisse du métabolisme cérébral par refroidissement est plus rapide que la survenue d'un déficit en oxygène. Un refroidissement sélectif si rapide du cerveau se produit lorsque, en cas de circulation sanguine encore fonctionnelle, la température du sang est massivement réduite au cours de son trajet jusqu'au cerveau en raison d'une aspiration rapide de grandes quantités d'eau très froide et d'un refroidissement massif des artères carotides.

Outre le comportement et l'environnement, des facteurs inhérents au patient doivent également être pris en compte. Les traumatismes subis dans l'eau, ainsi qu'une baisse des performances ou une perte de conscience suite à une maladie sous-jacente constituent des facteurs de risque de noyade. Les autres facteurs de risque sont la consommation d'alcool et de drogues, en raison de la désinhibition et de la sous-estimation des dangers associées à des facultés psychomotrices réduites [30, 31]. Par ailleurs, il convient de ne pas sous-estimer l'importance des cas de noyade intentionnelle (tentative de suicide) [32].

Il est rare, chez le sujet sain exempt de toute cardio-ou pneumopathie, qu'un œdème pulmonaire d'apparition soudaine («*swimming-induced/diving-related pulmonary edema*») soit déclenché par la nage ou la plongée. Dans de tels cas, la dyspnée qui en résulte provoque un sentiment de panique, l'hypoxémie entraîne au final une incapacité à agir: chacun de ces points augmente déjà le risque de noyade. Des hypothèses concernant la physiopathologie sous-jacente ont été émises, mais les mécanismes précis ne sont pas connus. Une récupération spontanée survient en l'espace de 1 à 2 heures [33].

### Pronostic et facteurs pronostiques

Plusieurs petites séries de cas ainsi qu'une vaste étude cas-témoins, dans lesquelles à la fois les décès et la survie avec séquelles neurologiques ont été considérés comme résultats négatifs, montrent que, en plus de l'âge du patient, ce sont avant tout le temps avant le sauvetage et l'état clinique lors de l'admission aux urgences qui ont une influence sur le pronostic (tab. 4). La consommation de drogues et d'alcool est également associée à de mauvais résultats [34–45].

**Tableau 4:** Facteurs pronostiques de décès ou de survie avec séquelles neurologiques.

|   |                                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Durée de la submersion >5 min.                                                  |
| 2 | Durée avant le <i>Basic Life Support</i> >10 min.                               |
| 3 | Durée de la réanimation >25 min.                                                |
| 4 | Age >14 ans.                                                                    |
| 5 | Score de Glasgow <5 (état comateux).                                            |
| 6 | Apnée persistante ou nécessité de réanimation lors de l'admission aux urgences. |
| 7 | pH artériel <7,1 lors de l'admission aux urgences.                              |

Les enfants inférieurs à 5 ans et les patients immergés pendant moins de 6 min présentent des conditions particulièrement favorables pour survivre à un accident de noyade sans séquelles neurologiques durables, ou seulement avec des séquelles légères à modérées.

Contrairement à une idée répandue, une meilleure survie dans une eau particulièrement froide ne peut pas être systématiquement documentée [35].

Les taux de survie élevés qui étaient autrefois rapportés pour les personnes victimes de noyade, s'élevant parfois à 75%, s'avèrent de plus en plus être trop optimistes. Au cours des dernières années, il est certes devenu plus fréquent que des profanes entreprennent des mesures de réanimation, ce qui est réjouissant, mais cela, au même titre que la plus grande disponibilité de l'oxygénation par membrane extracorporelle (ECMO), ne s'est pas traduit par une augmentation significative des taux de survie sans séquelles [46].

La comparabilité des études existantes est fortement limitée en raison des possibilités organisationnelles et techniques variables ainsi que de réalités géographiques naturelles disparates dans les différents pays. Les preuves sont globalement hétérogènes et insuffisantes, en particulier en ce qui concerne les critères d'interruption du traitement.

### Prévention

Dans la mesure où les accidents de noyade chez les enfants de moins de 4 ans surviennent presque exclusivement en milieu domestique, une surveillance adaptée permettrait déjà à elle seule de les éviter en quasi-totalité. En outre, selon les estimations, la sécurisation des piscines, bassins et cuves de récupération des eaux pluviales permettrait d'éviter 80% de l'ensemble des accidents de noyade. Le renoncement à la consommation d'alcool et de drogues, l'utilisation d'équipements de protection individuelle, le respect des règles de conduite propres aux milieux aquatiques (par ex. l'interdiction de baignade dans les cours d'eau) ainsi que les mises en garde relatives par ex. aux courants potentiels aident à prévenir les accidents survenant lors d'activités dans et autour de l'eau (voir par ex. [www.bfu.ch/fr](http://www.bfu.ch/fr)) [8, 47, 48].

Dans les pays en développement en particulier, les programmes d'apprentissage de la nage et du sauvetage ont permis une baisse significative des chiffres de noyade.

### Sauvetage et mesures précliniques

Lors d'un sauvetage pratiqué dans l'eau, les secouristes et les forces d'intervention se placent potentiellement dans le même danger que la victime. Alors que le sauvetage d'une victime dans une cuve de récupération des eaux ou dans une baignoire est réalisable sans problème depuis une zone sèche, des aides doivent dans la mesure du possible toujours être utilisées pour les sur-



**Tableau 5:** Aspects particuliers des premiers soins en cas de noyade.

|                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Protection du secouriste en cas de sauvetage en eaux libres</b>                                                                                                                                              |
| a) Utilisation d'objets (perche, bateau, aide à la nage).                                                                                                                                                         |
| b) Ne pas entrer dans l'eau si possible.                                                                                                                                                                          |
| c) Sauvetage plus sûr à deux.                                                                                                                                                                                     |
| <b>2 Arrêt circulatoire d'origine en premier lieu respiratoire</b>                                                                                                                                                |
| a) Priorité absolue à la ventilation.                                                                                                                                                                             |
| b) Modification du schéma C-A-B en A-B-C.                                                                                                                                                                         |
| c) Apport en oxygène: saturation en oxygène >94% comme objectif.                                                                                                                                                  |
| d) En l'absence de réponse: CPR d'après les directives standard.                                                                                                                                                  |
| <b>3 Manœuvre de Heimlich contre-indiquée (risque d'aspiration supplémentaire)</b>                                                                                                                                |
| <b>4 Défibrillation</b>                                                                                                                                                                                           |
| a) Ne doit pas retarder la ventilation (première mesure à prendre).                                                                                                                                               |
| b) Il convient de s'attendre à des arythmies cardiaques potentiellement mortelles → surveillance ECG.                                                                                                             |
| c) Prendre en charge les arythmies traitables par défibrillation selon les directives en vigueur.                                                                                                                 |
| <b>5 Mesure précoce de la température corporelle – décision relative au choix de l'hôpital cible avec machine cœur-poumons</b>                                                                                    |
| <b>6 Critères d'intubation</b>                                                                                                                                                                                    |
| a) Dégradation neurologique dangereuse.                                                                                                                                                                           |
| b) Impossibilité à garder les voies respiratoires dégagées.                                                                                                                                                       |
| c) Impossibilité à obtenir/maintenir une PaO <sub>2</sub> >60 mm Hg/une saturation en oxygène >90%.                                                                                                               |
| d) Impossibilité à obtenir/maintenir une PaCO <sub>2</sub> <50 mm Hg.                                                                                                                                             |
| <b>7 Mesures à l'hôpital</b>                                                                                                                                                                                      |
| a) Surveillance stationnaire des patients symptomatiques.                                                                                                                                                         |
| b) Possibilité pour les patients asymptomatiques de quitter l'hôpital après 8 heures si l'ECG, la saturation en oxygène, les analyses de laboratoire et la radiographie thoracique sont normales avant la sortie. |

Abréviations: C-A-B = Circulation-Airway-Breathing; A-B-C = Airway-Breathing-Circulation; CPR = cardiopulmonary resuscitation.

faces aquatiques plus vastes. Il peut s'agir de l'utilisation improvisée d'objets aux alentours ou de l'utilisation de dispositifs professionnels tels que perches d'extraction ou appareils de sauvetage avec flotteurs. Les sauvetages effectués dans des eaux partiellement gelées sont particulièrement dangereux et nécessitent l'apprentissage de stratégies particulières. En principe, les sauveteurs devraient être munis d'équipements de protection individuelle. Les actions de sauvetage sont plus sûres et présentent un meilleur taux de réussite lorsqu'elles sont réalisées à deux (tab. 5) [49].

Etant donné que la noyade représente en premier lieu une cause respiratoire d'arrêt circulatoire, la ventilation représente la première mesure à adopter en priorité absolue; les compressions thoraciques ne viennent qu'après. Lors des accidents de noyade, une respiration agonique («gasping») est un signe tardif d'hypoxie, et non son symptôme précoce, comme en cas de fibrillation ventriculaire. Selon les recommandations en vigueur de la *American Heart Association* (AHA), lors des mesures de *Basic Life Support* (BLS) prises en cas de noyade, il convient de s'éloigner du schéma C-A-B (*Circulation-Airway-Breathing*) au profit du schéma A-B-C, connu autrefois [50]. Cette partie des recommandations AHA n'a pas été modifiée lors de

la révision 2015. Les techniques de ventilation effectuées au cours du sauvetage par un secouriste se trouvant encore dans l'eau ne sont judicieuses que si un transport rapide en zone sèche est impossible et si le secouriste possède la formation nécessaire.

Il n'est pas judicieux et même contreproductif d'éliminer l'eau se trouvant dans les poumons avant la ventilation artificielle, par quelque manœuvre que ce soit (par ex. la manœuvre de Heimlich). Avec 86%, l'incidence des vomissements au cours de la réanimation cardiopulmonaire (*cardiopulmonary resuscitation*, CPR) suivant une noyade est élevée. Dans ce cas, la tête de la victime est tournée sur le côté, la cavité buccale est dégagée et les mesures sont poursuivies [51].

L'utilisation d'un défibrillateur est ici beaucoup moins primordiale que pour les causes en premier lieu circulatoires d'arrêt circulatoire. Elle ne doit en aucun cas retarder la mise en place d'une ventilation artificielle efficace. Les arythmies cardiaques pouvant être traitées par défibrillation sont à prendre en charge conformément aux directives en vigueur.

Avec 0,5%, l'incidence d'un traumatisme du rachis cervical est faible. Des mesures de stabilisation du rachis cervical doivent uniquement être réalisées si les circonstances indiquent un traumatisme ou que des signes clairs d'une telle blessure sont présents [52].

Les patients respirant spontanément doivent recevoir de l'oxygène afin d'atteindre une saturation en oxygène supérieure à 94%. En cas d'hypoxémie, le recours à une ventilation non invasive (*noninvasive ventilation*, NIV) par masque est adapté. Il s'agit d'une bonne alternative à l'intubation. Il n'existe pas d'indications spécifiques à l'utilisation de voies respiratoires artificielles [53].

Il convient de s'attendre à la survenue (même tardive) d'arythmies cardiaques potentiellement mortelles; il est dès lors nécessaire de mettre en place une surveillance ECG sans faille [54]. Il est également impératif de réaliser une mesure précoce de la température corporelle. Le résultat peut influencer le choix du mode de transport et de l'hôpital de destination en fonction de la disponibilité d'une circulation extracorporelle à des

### La ventilation est prioritaire; pour le reste, il convient de suivre les recommandations relatives à la réanimation cardiopulmonaire.

fins de réchauffage. Afin d'obtenir une oxygénation maximale et un réchauffage rapide, il est possible de recourir à une ECMO ainsi qu'à une machine cœur-poumons.

En raison de cas anecdotiques de victimes de noyade ayant survécu avec peu ou pas de séquelles malgré des intervalles très longs entre le début de la noyade et le

Correspondance:  
Dr Martin Kraus  
Kardiologie FMH  
Fähigkeitszeugnis  
Tauchmedizin  
Rathausstr. 11  
CH-8570 Weinfelden  
mkraus[at]hin.ch  
www.kardiologie-  
weinfelden.ch

sauvetage grâce à des mesures BLS, un transport sous CPR peut s'avérer judicieux, surtout chez les enfants. La décision relative à l'arrêt de la réanimation peut ensuite être prise à l'hôpital, après un rétablissement approximatif des valeurs physiologiques, en particulier de la température corporelle [55–57].

### Recommandations relatives à la suite du traitement aux urgences

Alors que pour les patients ayant subi une réanimation réussie, la suite du traitement en fonction des problèmes existants d'après les procédures de soins inten-

sifs standard représente le plus souvent une situation de routine pour les hôpitaux et qu'aucune recommandation particulière ne peut être émise pour les victimes de noyade lors de cette phase de traitement, c'est souvent la confusion qui règne quant à la suite de la prise en charge médicale des personnes asymptomatiques ayant survécu à une noyade (tab. 5) [58–60]. Les victimes asymptomatiques doivent faire l'objet d'une surveillance d'au moins 8 heures. Si, au cours de cette période, les résultats de l'ECG, des analyses de laboratoire (électrolytes sériques, créatinine, dépistage des drogues) et d'une radiographie thoracique réalisée à la fin de la période d'observation sont normaux, aucune dégradation n'est à craindre. Pour les cas complètement asymptomatiques, les analyses de laboratoire ne sont pas indispensables.

Les patients ne présentant aucun symptôme ou ceux étant devenus asymptomatiques au cours de la période de surveillance de 8 heures et présentant une saturation en oxygène normale peuvent quitter l'hôpital après avoir été dûment informés et invités à se manifester immédiatement en cas de problème. Les enfants ne peuvent quitter l'hôpital qu'accompagnés d'un adulte.

Les patients chez qui les symptômes persistent restent dans le service pour poursuivre la surveillance. Les patients dont l'état est critique nécessitent, quant à eux, une prise en charge en soins intensifs. La suite du diagnostic et du traitement dépend alors des symptômes et des résultats d'examens.

Une administration prophylactique d'antibiotique ne s'est pas révélée efficace [10, 14]. Celle-ci ne devrait être envisagée qu'en cas de submersion dans des eaux fortement souillées (par ex. canalisations) [61].

#### Remerciements

Nous remercions le Professeur Joseph Osterwalder, MPH (médecin-chef du service central des urgences, Hôpital cantonal, 9007 Saint-Gall) pour sa revue du manuscrit et ses suggestions.

#### Disclosure statement

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts financier ou personnel en rapport avec cet article.

#### Photo de couverture

© Studio306 | Dreamstime.com

#### Références

La liste complète et numérotée des références est disponible en annexe de l'article en ligne sur [www.medicalforum.ch](http://www.medicalforum.ch).

## L'essentiel pour la pratique

- La noyade est l'une des causes de décès d'origine accidentelle les plus fréquentes. A l'échelle mondiale, elle est la première cause de décès accidentel chez les enfants.
- On compte les facteurs de risque suivants: incapacité à nager, surestimation des capacités à nager, comportement à risque, alcool, drogues, surveillance insuffisante des enfants, hypothermie, épilepsie, troubles du développement chez les enfants, arythmies cardiaques non connues, hyperventilation avant plongée en apnée.
- Les lésions organiques principales sont en premier lieu causées par l'hypoxie, dont résultent tous les autres problèmes.
- Le pronostic est détérioré par: une durée de submersion supérieure à 5 minutes, une durée supérieure à 10 minutes avant l'administration du *Basic Life Support*, une durée de réanimation supérieure à 25 minutes, un âge supérieur à 14 ans, un score de Glasgow inférieur à 5, une apnée persistante et la nécessité d'une réanimation cardiopulmonaire lors de l'admission aux urgences, un pH artériel inférieur à 7,1 lors de l'admission aux urgences.
- La sécurité du secouriste est essentielle lors de la prise de mesures de sauvetage.
- La ventilation est prioritaire parmi les premières mesures à prendre (hypoxie comme problème sous-jacent); pour le reste, il convient de suivre les recommandations actuelles relatives à la réanimation cardiopulmonaire.
- L'hypoxie joue un rôle essentiel pour tous les aspects du processus de noyade (cause, complication, problème lors des premiers soins ainsi que pour la suite du traitement). Pour chaque phase du traitement, l'élimination de l'hypoxie est le principe de base et l'objectif de l'action thérapeutique.

## Literatur / Références

1. Papa L, Hoelle R, Idris A (2005) Systemic review of definitions for drowning incidents. *Resuscitation* 65:255-264
2. Idris AH, Berg RA, Bierens J et al (2003) Recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning: The „Utstein style“. *Resuscitation* 59: 45-57
3. Groneberg D. A., Schilling U., Scutaru C., et al. Drowning - a scientometric analysis and data acquisition of a constant global problem employing density equalizing mapping and scientometric benchmarking procedures. *Int J Health Geogr.* 2011; 10: 55.
4. Peden MM, McGee K (2003) The epidemiology of drowning worldwide. *Inj Control Saf Promot* 10: 195-199
5. bfu, Statistik der tödlichen Sportunfälle: [www.bfu.ch/de/forschung-und-statistik/statistik](http://www.bfu.ch/de/forschung-und-statistik/statistik)
6. Quan L, Cummings P. Characteristics of drowning by different age groups. *Inj Prev* 2003; 9:163.
7. DeNicola LK, Falk JL, Swanson ME, et al. Submersion injuries in children and adults. *Crit Care Clin* 1997; 13:477.
8. Salomez F, Vincent JL. Drowning: a review of epidemiology, pathophysiology, treatment and prevention. *Resuscitation* 2004; 63:261.
9. Hochmeister M, Grassberg M, Stimpfel T: *Forensische Medizin für Studium und Praxis*. Wien: Maudrich, 2007: 98
10. Layon AJ, Modell JH. Drowning: Update 2009. *Anesthesiology* 2009; 110:1390.
11. Modell JH, Davis JH. Electrolyte changes in human drowning victims. *Anesthesiology* 1969; 30:414.
12. Modell JH, Moya F. Effects of volume of aspirated fluid during chlorinated fresh water drowning. *Anesthesiology* 1966; 27:662.
13. Modell JH, Moya F, Newby EJ, et al. The effects of fluid volume in seawater drowning. *Ann Intern Med* 1967; 67:68.
14. Orlowski JP, Szpilman D. Drowning. Rescue, resuscitation, and reanimation. *Pediatr Clin North Am* 2001; 48:627.
15. Harries MG. Drowning in man. *Crit Care Med* 1981; 9:407.
16. Harries M. Near drowning. *BMJ* 2003; 327:1336.
17. Olshaker JS. Near drowning. *Emerg Med Clin North Am* 1992; 10:339.
18. Bierens JJ, Knape JT, Gelissen HP. Drowning. *Curr Opin Crit Care* 2002; 8:578.
19. Sarnaik AP, Preston G, Lieh-Lai M, Eisenbrey AB. Intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in near-drowning. *Crit Care Med* 1985; 13:224.
20. Gonzalez-Rothi RJ. Near drowning: consensus and controversies in pulmonary and cerebral resuscitation. *Heart Lung* 1987; 16:474.
21. Rivers JF, Orr G, Lee HA. Drowning. Its clinical sequelae and management. *Br Med J* 1970; 2:157.
22. 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.
23. Fandel I, Bancalari E. Near-drowning in children: clinical aspects. *Pediatrics* 1976; 58:573.
24. Bonnor R, Siddiqui M, Ahuja TS. Rhabdomyolysis associated with near-drowning. *Am J Med Sci* 1999; 318:201.
25. Kenny D, Martin R. Drowning and sudden cardiac death. *Arch Dis Child* 2011; 96:5.
26. Diekema DS, Quan L, Holt VL. Epilepsy as a risk factor for submersion injury in children. *Pediatrics* 1993; 91:612.
27. Bell GS, Gaitatzis A, Bell CL, et al. Drowning in people with epilepsy: how great is the risk? *Neurology* 2008; 71:578.
28. Tester DJ, Kopplin LJ, Creighton W, et al. Pathogenesis of unexplained drowning: new insights from a molecular autopsy. *Mayo Clin Proc* 2005; 80:596.
29. CRAIG AB Jr. Causes of loss of consciousness during underwater swimming. *J Appl Physiol* 1961; 16:583.
30. Cummings P, Quan L. Trends in unintentional drowning: the role of alcohol and medical care. *JAMA* 1999; 281:2198.
31. Smith GS, Keyl PM, Hadley JA, et al. Drinking and recreational boating fatalities: a population-based case-control study. *JAMA* 2001; 286:2974.
32. Bennett and Elliott's *Physiology and Medicine of Diving*, edited by Alf O. Brubakk, Tom S. Neuman, 5th Edition. W. B. Saunders, Philadelphia 2003: 182.
33. Wilmshurst PT, Nuri M, Crowther A, Webb-Peploe MM. Cold-induced pulmonary oedema in scuba divers and swimmers and subsequent development of hypertension. *Lancet* 1989 Jan 14; 1 (8629): 62-5.
34. Orlowski JP. Drowning, near-drowning, and ice-water drowning. *JAMA* 1988; 260:390.
35. Quan L, Mack CD, Schiff MA. Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome. *Resuscitation* 2014; 85:790.
36. Tipton MJ, Golden FS. A proposed decision-making guide for the search, rescue and resuscitation of submersion (head under) victims based on expert opinion. *Resuscitation* 2011; 82:819.
37. Bierens JJ, van der Velde EA, van Berkel M, van Zanten JJ. Submersion in The Netherlands: prognostic indicators and results of resuscitation. *Ann Emerg Med* 1990; 19:1390.
38. Orlowski JP. Prognostic factors in pediatric cases of drowning and near-drowning. *JACEP* 1979; 8:176.
39. Biggart MJ, Bohn DJ. Effect of hypothermia and cardiac arrest on outcome of near-drowning accidents in children. *J Pediatr* 1990; 117:179.
40. Dean JM, Kaufman ND. Prognostic indicators in pediatric near-drowning: the Glasgow coma scale. *Crit Care Med* 1981; 9:536.
41. Lavelle JM, Shaw KN. Near drowning: is emergency department cardiopulmonary resuscitation or intensive care unit cerebral resuscitation indicated? *Crit Care Med* 1993; 21:368.
42. Levin DL, Morriss FC, Toro LO, et al. Drowning and near-drowning. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40:321.
43. Quan L, Wentz KR, Gore EJ, Copass MK. Outcome and predictors of outcome in pediatric submersion victims receiving prehospital care in King County, Washington. *Pediatrics* 1990; 86:586.
44. Suominen P, Baillie C, Korpela R, et al. Impact of age, submersion time and water temperature on outcome in near-drowning. *Resuscitation* 2002; 52:247.
45. Habib DM, Tecklenburg FW, Webb SA, et al. Prediction of childhood drowning and near-drowning morbidity and mortality. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12:255.
46. Champigneulle B, Bellenfant-Zegdi F, Follin A et al. Extracorporeal life support (ECLS) for refractory cardiac arrest after drowning: an 11-year experience. *Resuscitation* 2015 Mar; 88: 126-31.
47. Brenner RA. Prevention of drowning in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2003; 112:440.
48. Modell JH. Drowning. *N Engl J Med* 1993; 328:253.
49. Eaton D. *Lifesaving*, 1995, 6. Auflage. Royal Life Saving Society, London UK
50. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, et al. Part 12: Cardiac Arrest in Special Situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010, 122:S829-S861
51. Rosen P, Stoto M, Harley J. Theorie use of the Heimlich maneuver in near drowning: Institute of Medicine report. *J Emerg Med* 1995; 13:397.
52. Golden FS, Tipton MJ, Scott RC. Immersion, near-drowning and drowning. *Br J Anaesth* 1997; 79:214.
53. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS Guideline for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax* 2008; 63 (Suppl6): vi 1-68.
54. Koster RW, Sayre MR, Botha M et al. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 5: Adult Basic Life Support.

- Resuscitation 2010
55. Wyatt JP, Tomlinson GS, Busuttill A. Resuscitation of drowning victims in south-east Scotland. *Resuscitation* 1999; 41: 101-104.
  56. Schmidt U, Fritz KW, Kasperczyk W, Tscherne H. Successful resuscitation of a child with severe hypothermia after cardiac arrest of 88 minutes. *Prehospital Disaster Med* 1995; 10: 60-62.
  57. Bolte RG, Black PG, Bowers RS et al. The use of extracorporeal rewarming in child submerged for 66 minutes. *JAMA* 1988; 260: 377-379.
  58. Noonan L, Howrey R, Ginsburg CM. Freshwater submersion injuries in children: a retrospective review of seventy-five hospitalized patients. *Pediatrics* 1996; 98:368.
  59. Pratt FD, Haynes BE. Incidence of "secondary drowning" after saltwater submersion. *Ann Emerg Med* 1986; 15:1084.
  60. Causey AL, Tilelli JA, Swanson ME. Predicting discharge in uncomplicated near-drowning. *Am J Emerg Med* 2000; 18:9.
  61. Ender PT, Dolan MJ. Pneumonia associated with near-drowning. *Clin Infect Dis* 1997; 25:896.