

poškození centrálního nervového systému hypoxicko-ischemickými, a následně při obnovení oběhu ischemicko-reperfučními, mechanismy. Míra neurologického poškození je pak určující pro kvalitu života po tonutí (1, 7).

Kromě preventivních opatření, která mají zamezit vzniku tonutí, hraje v přežití a následné kvalitě života důležitou roli časné zahájení a správně prováděná první pomoc a následně i kvalitní intenzivní péče. Ta zahrnuje jak neuroprotektivní postupy, tak i postupy komplexní intenzivní péče, jelikož hypoxie vzniklá při tonutí postihuje všechny orgánové systémy.

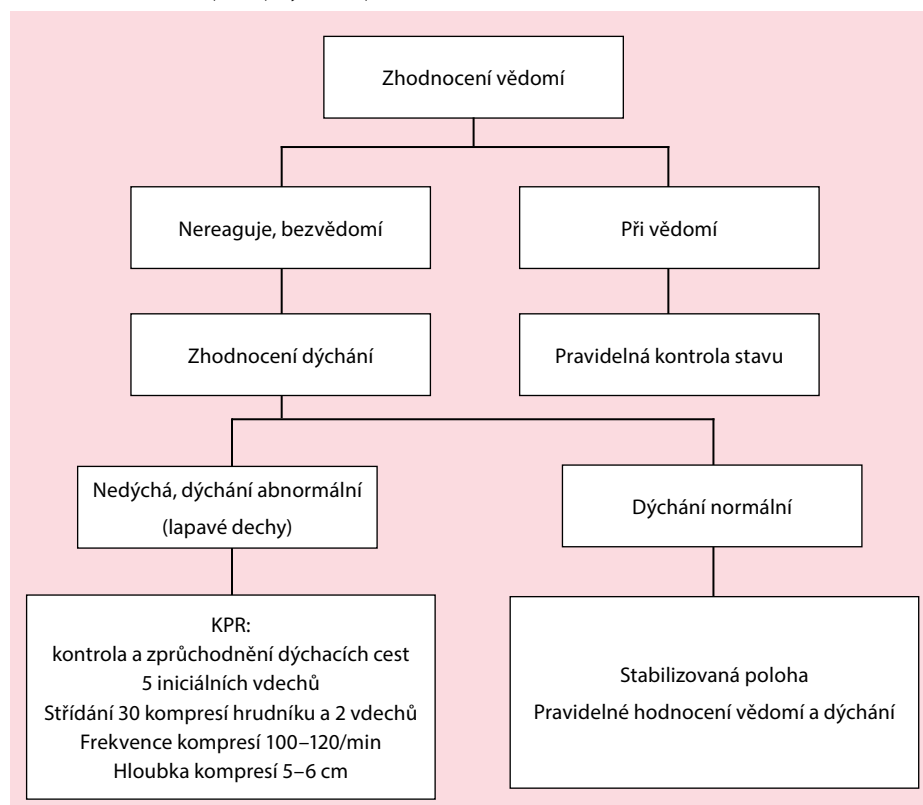
Prognóza tonutí je obecně příznivá u těch, kteří zůstávají po tonutí při vědomí. Rovněž bývá prognóza dobrá u tonoucích, u nichž při resuscitaci došlo k obnovení oběhu za méně než šest minut od tonutí. Naopak nepříznivý neurologický nálezn lze předpokládat při tonutí delším než 30 minut, nehledě na teplotu. Popisuje se minimální šance na přežití bez neurodeficitu u tonutí delším než 30 minut ve vodě teplejší než 6 °C a u tonutí delším než 90 minut při teplotě pod 6 °C. Pokud byla resuscitace zahájena pozdně, nebo pokud se přes adekvátně prováděnou rozšířenou resuscitaci nedaří obnovit spontánní srdeční činnost do 25–30 minut, lze předpokládat infaustní prognózu (2, 8).

Příčiny a prevence tonutí

Mezi hlavní rizikové faktory spojené s tonutím patří:

- 1. Nedostatečný dozor** dospělých nad dětmi.
- 2. Nedostatečné plavecké dovednosti**, a to nejen u dětí, ale i dospělých.
- 3. Alkohol a drogy**, které snižují míru úsudku a fyzickou výkonnost (ztráta rovnováhy a orientace) anebo působí poruchu vědomí.
- 4. Komorbidita:** přidružená onemocnění mohou mít vliv na fyzickou výkonnost (např. nervosvalová onemocnění), či vedou ve vodě k poruše vědomí (např. epileptický záchvat) nebo k poruše srdečního rytmu či srdeční zástavě (např. arytmie, syndrom dlouhého QT intervalu, Brugada syndrom, infarkt myokardu).

Schéma 1. Základní postup vyšetření při záchraně tonoucího



5. Pohlaví: rizikovější chování u mužů a jejich častější pobyt u vodního prostředí (z profesních důvodů) vede ke dvoj, až trojnásobně vyšší mortalitě, než je tomu u žen.

6. Neadekvátní zabezpečení bazénů a vodních ploch: např. nepoužívání krytů nebo oplocení domácích bazénů, nepřítomnost krytí odtoku a nepoužívání systémů přerušujících vakuum v odtokové soustavě větších bazénů, kde hrozí nasátí a uváznutí vlasů či končetiny.

Ze znalosti rizikových faktorů pak vyplývají i možná preventivní opatření, jako např. trvalý dohled nad dětmi a neplavci v okolí vody, zabránění přístupu na místa, kde tonutí hrozí, technické zabezpečení bazénů, dostupnost záchranných pomůcek i pomůcek k vyproštění z vody a plavecký výcvik včetně tréninku v poskytnutí první pomoci (3, 5, 6, 8, 9).

Patofyziologie tonutí

Ponoření do chladné či ledové vody vyvolá tzv. potápěčský (nebo potápěcí) reflex. Jedná se o fyziologickou obrannou reakci, která má za cíl během ponoru zabránit prů-

niku vody do dýchacích cest, snížit spotřebu kyslíku a redistribuovat krevní průtok k životně důležitým orgánům. Reflex vyvolá apnoe, bradykardii a vazokonstrikci v periferním řečišti. Je nejvýrazněji vyvinutý u dětí do věku šesti měsíců. U větších dětí a dospělých vede k bradykardii a periferní vazokonstrikci ponoření do vody s vědomým zadržením dechu. Reflex je zprostředkován trojklaným nervem, resp. jeho oftalmickou porcí, jehož senzitivní oblast zahrnuje okolí nosu a paranazálních dutin. Aferentace je vedena do mozkového kmene. Následný efekt je vyvolán pomocí sympatiku stimulací alfa-1 receptorů, čímž dojde k vazokonstrikci, a pomocí parasympatiku stimulací muskarinových M2 receptorů, což způsobí bradykardii. Míra bradykardie i vazokonstrikce je zesílena chladem.

Při nádechu pod hladinou dochází ke kontaktu vody s laryngem. Podrážděním senzorických zakončení *nervus vagus* dojde cestou *nervus laryngeus recurrens* k vyvolání laryngospasmu. Během něj může tonoucí spolykat významný objem vody.

Laryngospasmus, resp. apnoe, vede k hypoxii, hyperkapnií a poruše vědomí. Většinou při progresi hypoxie dojde k uvol-