

Tonutí ve fekální jímce

MUDr. René Hrdlička¹, MUDr. Jiří Fremuth, Ph.D.², prof. MUDr. Jiří Kobr, Ph.D.²,
MUDr. Kateřina Pizingerová, Ph.D.², MUDr. Lumír Šašek²

¹Dětské oddělení Oblastní nemocnice Kolín

²Dětská klinika FN a LF UK Plzeň

Tonutí stále patří k závažným problémům pediatrické intenzivní péče. Autoři popisují tonutí 2letého chlapce v biologicky kontaminované vodě. Prognóza dítěte byla velmi nepříznivá, došlo k rozvoji extrémní acidózy, podchlazení < 30 °C a těžkému plicnímu poškození na podkladě aspirace. Okamžitě zahájená laická resuscitace a následná komplexní léčba vedla k úplnému uzdravení dítěte. Kazuistika je doplněna potřebnými informacemi o této závažné problematice se zdůrazněním významu prevence.

Klíčová slova: tonutí, hypoxémie, dětský věk, plicní poškození, prevence.

Drowning in fecal reservoir

Drowning belongs to important topics of intensive care in paediatrics. The authors describe a case of a 2-year-old boy who near-drowned in biologically contaminated water. Child's prognosis was very serious, he developed extreme acidosis, hypothermia <30°C and a severe pulmonary injury caused by aspiration. Immediate lay resuscitation followed by complex treatment led to a complete recovery of the child. The case is provided with necessary information about this serious topic with emphasis on prevention.

Key words: drowning, hypoxemia, children's age, pulmonary injury, prevention.

Pediatr. praxi 2015; 16(4): 259–261

Úvod

Tonutí představuje velmi závažný globální zdravotní problém. Dle literárních údajů se řadí ve statistice neočekávaných úmrtí na 2. místo ve věkové kategorii 1–19 let (1). Dle statistiky Světové zdravotnické organizace (WHO) utone celosvětově ročně 372 000 obětí (2). Prevence je zásadní faktor ve snížení mortality a morbidity. Následující kazuistika prezentuje případ batolete, u kterého došlo k tonutí v biologicky kontaminovaném prostředí.

Kazuistika

Na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň byl leteckou záchrannou službou transportován dvouletý chlapec, kterého našel otec pod hladinou ve fekální jímce. Přesný časový údaj o době tonutí není znám, dítě bylo nějakou dobu mimo dohled. Po vytažení dítěte byly přítomny jen ojedinělé lapavé dechy, otec prováděl laickou resuscitaci. Odbornou péči zahájil lékař letecké záchranné služby. Chlapec byl v bezvědomí, nereagoval při intubaci, která byla provedena bez potřeby farmakologické sedace. Po podání epinefrinu intratracheálně byla přítomna akce srdeční. Zajištěna periferní žilní linka, podán intravenózně atropin a metylprednisolon. Během transportu byl pacient na řízené ventilaci. Při přijetí do nemocnice byla přítomna generalizovaná cyanóza, fixní mydriáza, stav vědomí hodnocený dle Glasgow Coma Scale (GCS) 3 body. Chlapec byl silně podchlazený, tělesná teplota byla 26 °C. Bylo zahájeno zahřívání jak vnějším systémem Warm Touch™, tak systémem Hotline®, který je

určený pro zahřívání tekutin a krevních derivátů podávaných intravenózně. Pokračováno v řízené plicní ventilaci. Po 50 minutách nutnost nepřímé srdeční masáže pro elektromechanickou disociaci, po podání epinefrinu intravenózně obnovena akce srdeční, nutná vasopresorická podpora kontinuální infuzí norepinefrinu a dobutaminu. Přijat na JIRP Dětské kliniky FN Plzeň.

Anamnestické údaje pacienta: dítě z 1. fyziologické gravidity, porod v termínu, spontánní, záhlavím, PH 3 150 g, PD 49 cm. Poporodní adaptace bez komplikací, kojený 8 měsíců. Vážněji nemocný nebyl, očkovan dle kalendáře. V psychomotorickém vývoji jen lehce opožděná řeč, jinak v normě. V rodinné anamnéze: otec zdravý, matka od roku věku dítěte léčena pro leukemii. Matka matky má astma, otec matky prodělal infarkt myokardu.

Na JIRP přetrvává koma s nereagujícími mydriatickými zornicemi. Saturace O₂ byla 50% při ventilaci 100% kyslíkem, parciální tlak CO₂ na konci výdechu 8,67 kPa. I přes oběhovou podporu systémová hypotenze s hodnotami středního arteriálního tlaku 30 mmHg. Léčba oběhové nestability monitorována echokardiograficky. Vasopresorická léčba kombinací dopaminu a dobutaminu. Byl nalezen těžké kombinované acidózy s pH 6,74. Hladina CRP byla 176 mg/l, arteriálního laktátu 7,64 mmol/l a antitrombinu III 38%. Na rtg snímku plic oboustranně nález zánětlivé infiltrace na podkladě aspirace – viz snímek 1. Hodnota prognostického skóre Pediatric Risk of the Mortality (PRISM) byla 35 bodů, což představuje 88% riziko úmrtí v průběhu 24 ho-

din. Lung Injury Score (LIS) dosáhlo hodnoty 3,5 a odpovídá těžkému plicnímu poškození charakteru acute respiratory distress syndrom (ARDS). Na zádech a na končetinách rozsáhlá ložiska poleptání. Z dýchacích cest a NG sondy odsáváno velké množství čerstvé krve.

Pacient byl řízeně ventilován včetně využití tracheální insuflace plynů, aplikace oxidu dusnatého (NO) a exogenního surfaktantu. Těžká dekompenzace stavu pacienta byla výsledkem tonutí v extrémně znečištěné vodě s aspirací biologicky kontaminovaného obsahu. Dobu pobytu pod hladinou nelze spolehlivě z anamnestických dat určit, ale vzhledem k podchlazení a celkovému stavu je nutno předpokládat minimálně několik minut. Kultivačně byla ve sputu prokázána nefermentující tyčka *Comamonas acidovorans*, její přítomnost je popisována v biodegradacích pochodech. Byla nasazena kombinace antibiotik meropenem, metronidazol, v dalším průběhu léčby pak ampicilin/sulbactam, trimetoprim/sulfametoxazol a antimykotikum fluconazol.

Oběhová nestabilita byla dána hypotermií a následným zahříváním pacienta spolu s extrémní acidózou a prolongovanou hypoxémií. Celková doba návratu k normotermii byla 16 hodin. Pro monitorování účinnosti vasopresorické léčby byla kromě invazivního měření krevního tlaku využita echokardiografie. Dávkování dopaminu i dobutaminu se pohybovalo v rozmezí 1–10 µg/kg/min. V echokardiografickém nálezu dominovala globální dysfunkce obou komor se snížením pravostranného komorového indexu myokardiální funkce (RIMP) na 64% a levostran-

Obrázek 1. Nehomogenní zastínění s maximem ve středních a horních plicních polích, více vlevo. Nález svědčí pro aspiraci



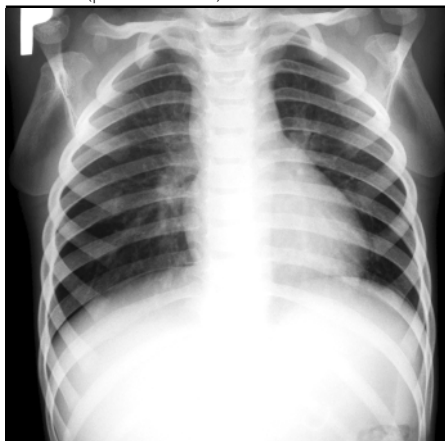
Obrázek 4. Levé plicní křídlo v celém rozsahu homogenně zastíněné s přetlakem mediastina doleva (13. den)



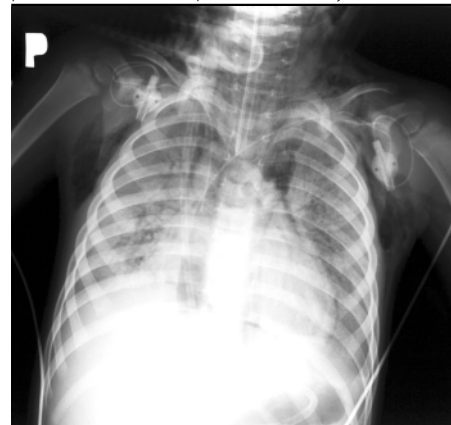
Obrázek 2. Masivní zastínění obou plicních křídel charakteru ARDS (4. den)



Obrázek 5. Reparace plicního nálezu při ambulantní kontrole (po 4 měsících)



Obrázek 3. ARDS v obou plicních křídlech, progresse pneumomediastina a podkožního emfyzému (7. den)



Diskuze

Jako utonutí se označuje stav, kdy dojde k úmrtí na základě ponoření pod vodní hladinu do 24 hodin po inzultu, ostatní stavy označujeme jako tonutí. Současná doporučení pro epidemiologické studie doporučují definovat tonutí jako stav, kdy dojde k poškození dýchání na podkladě ponoření pod hladinu (3). Jednoznačná nomenklatura však neexistuje a je možno se setkat s odlišnými definicemi (4). Incidence tonutí je udávána 7,4/100 000, v rozmezí od 1,0/100 000 obyvatel v rozvinutých evropských zemích do 13,1/100 000 obyvatel v rozvojových státech Afriky (5). Data v ČR publikována Ústavem zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS) uvádí v letech 2000–2008 počet náhodných tonutí s nutností hospitalizace dětí do 19 let 598, z toho 30 % v přírodních vodách, 209 z těchto případů skončilo smrtí (6). I když počet tonutí má klesající tendenci, stále se jedná o závažnou pediatrickou problematiku. Počet hospitalizovaných a věkovou strukturu zemřelých pacientů uvádí grafy 1 a 2. Hlavním prognostickým kritériem prognózy pacientů s tonutím je doba strávená pod hladinou. U dětí nebyla prokázána lepší prognóza než u dospělých pacientů (7). Při tonutí ve slané vodě byly prokázány horší výsledky (8). V případě kardiopulmonální resuscitace (KPR) je prognóza závislá i na době jejího trvání. Nedávno publikovaná studie prokázala minimální naději na přežití bez těžkého neurologického deficitu u dětí s KPR delší než 30 minut (9). Studie zahrnovala 160 pacientů. Retrospektivní studie provedená v ČR prokázala významně delší KPR u skupiny zemřelých dětí. Úmrtnost v této studii byla 22,5%, více než třetina dále sledovaných dětí, které přežily, měla střední nebo těžký neurologický deficit, obvykle charakteru kvadruparality (10). KPR se neliší od resuscitace u jiných stavů. U dospělých pacientů však není dostačující izolovaná technika srdeční masáže (compression-only CPR),

ného komorového indexu myokardiální funkce (LIMP) na 58 %. V dalším průběhu došlo k jejich úpravě s možností vysazení dopaminu za 4 dny a dobutaminu za 8 dní po inzultu.

Dle anamnézy byl předpoklad závažného plicního poškození, které bylo patrné již na úvodním rtg snímku nitrohrudních orgánů. Poškození plicních funkcí bylo způsobeno aspirací mikrobiálně kontaminovaného biologického obsahu společně s proběhlou hypoxémií a je dokumentováno na snímcích, včetně dokumentace barotraumatu vzniklého při arteficiální ventilaci (obrázky 2–4). Poslední snímek byl proveden za 4 měsíce po inzultu a dokumentuje reparaci plicního nálezu (obrázek 5).

Pro prognózu pacienta po tonutí je rozhodující poškození CNS, za významné prediktivní faktory jsou kromě délky pobytu pod hladinou považovány hodnoty vstupního arteriálního pH, GCS a doba do zahájení odborné resuscitace (3).

V případě prezentovaného pacienta došlo ke stabilizaci krevního oběhu a výměny plynů do 8 hodin po přijetí na JIRP. Došlo k úpravě myokardiální funkce s poklesem hladiny troponinu I z 6,9 µg/l na 0,5 µg/l a normalizaci tlaku jak

v systémovém, tak v plicním řečišti dle echokardiografického vyšetření. Ve stejném časovém horizontu došlo k zástavě krvácení do plic a GIT včetně úpravy koagulačních faktorů. Hladina arteriálního laktátu poklesla z 7,64 mmol/l na 1,2 mmol/l. Po stránce plicní ventilace byl stav komplikován rozvojem barotraumatu (podkožní emfyzém, pneumomediastinum). Celková doba ventilace byla 14 dní. Při nutnosti kombinované antibiotické léčby dochází k rozvoji kvasinkové superinfekce.

Po extubaci byla nutná oxygenoterapie ještě 48 hodin. Byla prováděna intenzivní dechová i celková rehabilitace, dochází k úpravě rentgenového nálezu. Celková doba podávání totální parenterální výživy byla 16 dní. Po odeznění analgosedace se dítě probírá k plnému vědomí, neurologický nález nevykazuje výraznější neurologické abnormality. EEG záznam s poruchou organizace pozadí grafu, bez patologických grafoelementů. Kožní nález se zcela zhojil. S dlouhým časovým odstupem pak neurologický nález dítěte umožňuje normální školní docházku, prakticky bez neurologické patologie s drobnou poruchou řeči přítomnou již před úrazem.

je nutné ji vždy kombinovat s ventilací (11). Při hypotermii $< 30^{\circ}\text{C}$ může dojít k neefektivitě defibrilace. Nelze podcenit ani stavy, kdy sice nedojde k zástavě oběhu, ale rozvoji pneumonie, která může vést k ohrožení života (12).

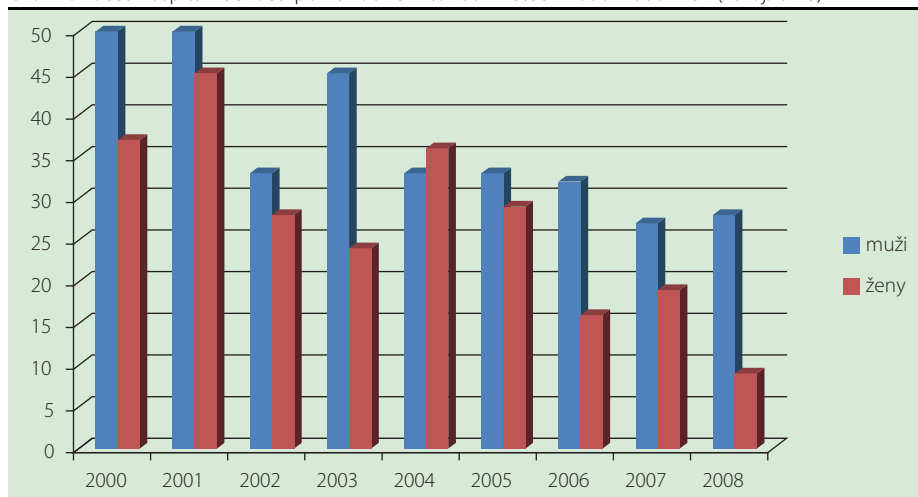
Závěr

Prezentovaná kazuistika má za cíl dokumentovat úspěšnou léčbu pacienta s kombinací nepříznivých faktorů (tonutí v biologicky znečištěné vodě, podchlazení s nutností KPR, nepříznivá hodnota PRISM skóre, pH a následný rozvoj plicního selhání). Tohoto úspěchu bylo dosaženo kombinací adekvátní přednemocniční péče včetně zahájení resuscitace otcem dítěte a následné nemocniční péče. Zároveň však má za cíl upozornit na riziko tonutí, které je stále zatíženo vysokou úmrtností a závažnými neurologickými komplikacemi na podkladě hypoxémie. Často uváděný protektivní účinek hypotermie je přeceňován a v odborné literatuře nebývá jednoznačně potvrzen. Uplatní se obvykle při tonutí v ledové vodě, jinak nástup hypotermie není dostatečně rychlý, aby se mohl protektivně projevit. Významněji se uplatní u pacientů bez oběhové zástavy. V našem uvedeném případě se dle archivních údajů pohybovala teplota kritického dne v Plzeňském kraji mezi -2 až $+6^{\circ}\text{C}$ (13). Podchlazení tak mohlo být rychlé a mohlo mít určitý ochranný význam pro CNS. Obecně platí, že resuscitaci je třeba zahájit vždy, pokud existuje minimální naděje na její úspěšnost (14). Časový faktor v tomto případě nehraje zásadní roli, navíc časové údaje bývají nepřesné. Úkolem pediatriů je kromě bezchybné znalosti KPR působit v preventivní oblasti. Prevence se má zaměřit nejen na riziko tonutí ve venkovních vodách, ale je nutno připomínat neustálý dozor při pobytu ve vaně, hlavně u dětí < 1 rok. V této oblasti jsou i ve vyspělých státech stále rezervy (15).

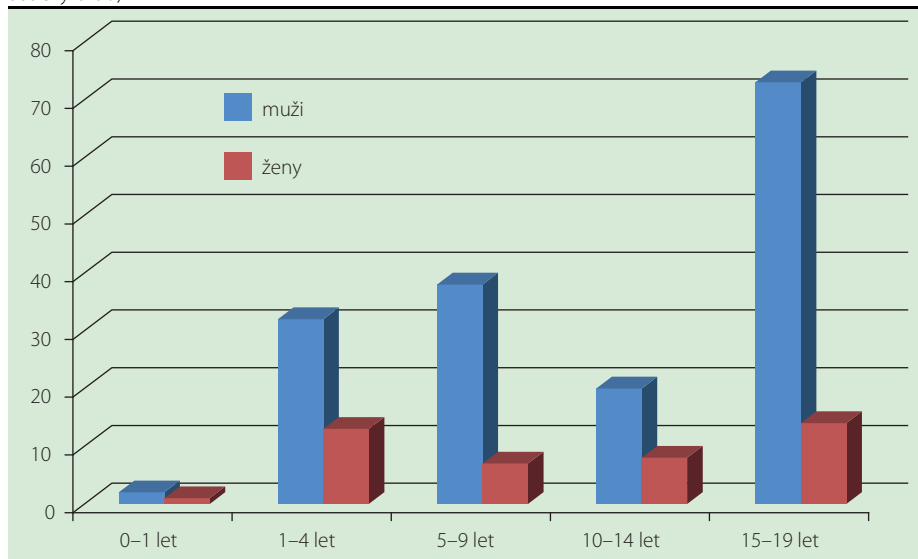
Literatura

1. Ruth AB. Brenner and Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention. Prevention of drowning in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2003; 112: 2440–2445.
2. Global report on drowning: preventing a leading killer. World Health Organization 2014. Dostupný z: <http://www.who.int>.
3. Idris AH, Detg R, Bierens J, Bossaert L, Branche C, Gabrielli A, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from Drowning: the "Utstein style". *Circulation* 2005; 108: 2565–2574.
4. Pada L, Hoell R, Idris A. Systematic review of definitions for drowning incidents. *Resuscitation*. 2005; 65(3): 255–264.
5. Peden MM, McGee K. The epidemiology of drowning worldwide. *Inj Control Saf Promot*. 2003; 10(4): 195–159.

Graf 1. Počet hospitalizací dětí po náhodném tonutí v letech 2000–2008 v ČR (zdroj: ÚZIS)



Graf 2. Rozdělení zemřelých dětí v ČR na náhodné utonutí podle věku (2000–2008) (zdroj: Český statistický úřad)



6. Srb T. Dětské úrazy. ÚZIS ČR 2010. Dostupný z <http://slideplayer.cz/slide/2023342>.

7. Suominen P, Baillie C, Korpela R, Rautanen S, Ranta S, Olkkola KT. Impact of age, submersion time and water temperature on outcome in near-drowning. *Resuscitation*. 2002; 52(3): 247–254.

8. Dyson K, Morgans A, Bray J, Matthews B, Smith K. Drowning related-out-of-hospital cardiac arrest: characteristics and outcomes. *Resuscitation* 2013; 84(8): 1114–1118.

9. Kieboom JK, Verkade HJ, Burgerhof JG, Bierens JJ, Van Rheenen PF, Kneyber MC, Albers MJ. Outcome after resuscitation beyond 30 minutes in drowned children with cardiac arrest and hypothermia: Dutch nationwide retrospective cohort study. *BMJ* 2015; 350: h418.

10. Blažek D, Dlask K, Cvachovec K, Pavlíček P, Hechtová D, Baláčková J, Petrák B. Tonutí a utonutí v dětském věku. *Čes.-slov. Pediatr.*, 2004; 59(7): 355–360.

11. Topjian AA, Berg RA, Bierens JJ, Branche CM, Clark RS, Friberg H, Hoedemaekers CW, Holzer M, Katz LM, Knappe JT, Kochanek PM, Nadkarni V, Van der Hoeven JG, Warner DS. Brain resuscitation in the Drowning Victim. *Neurocrit Care*. Dec 2012; 17(3): 441–467.

12. Tadié JM, Herning N, Serve E, Weiss N, Day N, Imbert A, Ducharme G, Faisy C, Diehl JL, Safran D, Fagon JY, Guérot E.

Drowning associated pneumonia: a descriptive cohort. *Resuscitation*. 2012; 83(3): 399–401.

13. National Centers for Environmental Information. Dostupné z <http://www.in-pocasi.cz/archiv/>.

14. Wyatt JP, Tomlinson GS, Busuttill A. Resuscitation of drowning victims in south-east Scotland. *Resuscitation* 1999; 41(2): 101–104.

15. Van Beelen M, Va Beeck EF, Den Hertog P, Beirens T, Raat H. Correlates of unsupervised bathing of infants: A cross-sectional study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2013; 10: 856–866.

Článek doručen redakci: 14. 5. 2015

Článek přijat k publikaci: 7. 8. 2015

MUDr. René Hrdlička

Dětské oddělení

Oblastní nemocnice Kolín

Žižkova 146, 280 02 Kolín

rene.hrdlicka@nemocnicekolin.cz

