

Klinički centar Vojvodine, Novi Sad
Klinika za vaskularnu hirurgiju¹
Klinika za anesteziologiju i intenzivnu terapiju²
Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine, Sremska Kamenica
Klinika za kardiologiju³
Dom zdravlja Indija, Indija
Služba hitne medicinske pomoći⁴

Pregledni članak
Review article
UDK 616-001.8-083.98
DOI: 10.2298/MPNS1102064P

PREHOSPITALNI TRETMAN KOD UTAPANJA

OUT-OF-HOSPITAL TREATMENT IN CASE OF DROWNING

Vladan POPOVIĆ¹, Ljiljana GVOZDENOVIĆ², Igor IVANOV³ i Saša MILIĆ⁴

Sažetak – Utapanje je jedan od vodećih zadesnih uzroka morbiditeta i mortaliteta koji se može uspešno sprečiti. Dominantni patofiziološki mehanizam je u nastajanju akutne hipoksije, koja s metaboličkom acidozom i hiperkapnijom rezultira srčanim zastojem i smrću. Žrtvi utapanja se prilazi uz mere opreza za sopstvenu sigurnost. Postupak spasavanja žrtve utapanja podrazumeva brzo i oprezno vađenje utopljenika iz vode, pregled i procenu težine stanja, održavanje prohodnosti disajnih puteva i hitan transport u bolnicu. Prva i najvažnija mera kod žrtve utapanja jeste obezbeđivanje disajnog puta i ventilacija, što povećava žrtvi utapanja šansu da preživi, a spoljašnja kompresija grudnog koša i upotreba automatskog eksternog defibrilatora je neophodna čak i kad neobučeno osoblje ne može da obezbedi vazdušni put. Kod žrtve utapanja sa srčanim zastojem neophodna je primena mera napredne životne potpore, uključujući i ranu intubaciju. Proširene mere pružanja medicinskog zbrinjavanja obuhvataju: imobilizaciju vratne kičme, ukoliko se sumnja na povredu, ventilaciju, brz transport, nastavljajući višu životnu potporu.

Ključne reči: Utapanje; Prva pomoć; Hitna pomoć; Resuscitacija; Napredna srčana životna podrška; Transport pacijenta

Uvod

Utapanje je jedan od vodećih zadesnih uzroka morbiditeta i mortaliteta koji se može uspešno sprečiti. Utapanje se najčešće događa pri plivanju, ronjenju, različitim sportskim aktivnostima u vodi i tako dalje. Drugi je uzrok akcidentnih smrti dece, odmah nakon saobraćajnih nesreća [1]. Prema Cummingsu i Quanu, više od 1/3 žrtava utapanja imalo je merljive koncentracije alkohola u krvi [2]. Ronjenje sa zadržavanjem daha povezano je s većim procentom utapanja dobrih plivača. Hronične bolesti: epilepsija, long-QT sindrom, hipertenzija, dijabetes melitus, depresije, anksioznost, autizam ili akutna stanja tipa infarkta miokarda, plućnog edema i slično faktori su rizika utapanja.

Smrt usled utapanja vekovima se objašnjavala gušenjem, izazvanim ulaskom vode u pluća. Krajem XIX veka, obdukcioni nalaz osobe koja se utopila pobudio je sumnju u ovakav zaključak, jer je u njenim plućima bilo više vazduha nego vode. Patofiziološke promene u plućima i celom organizmu razlikuju se u zavisnosti od toga da li je utopljenik stradao u slanoj ili slatkoj vodi.

„Mehanizam smrti” je drugačiji utapanjem na površini vode ili u dubini od nekoliko metara, kao i da li dolazi do smrtnog ishoda odmah pri skoku u vodu ili usled iscrpljivanja, nakon višesatne borbe za život. Razumevanjem ovih patofizioloških zbivanja omogućava se racionalni pristup u pružanju hitne medicinske pomoći i bolničkoj terapiji utopljenika [2].

Pri utapanju u slatkoj vodi, koja je hipotonična u odnosu na krv, voda prelazi alveolokapilarnu mem-

branu velikom brzinom i odlazi u cirkulaciju, uzrokujući hipervolemiju i hemodiluciju [3].

Kada morska voda, prilikom utapanja, uđe u pluća, tada zbog razlike osmotskih pritisaka so velikom brzinom prelazi iz pluća u krv, a voda iz krvi u pluća. Posledica je nagli razvoj plućnog edema, koji je praćen hemokoncentracijom, hipovolemijom i hipotenzijom. I slana i slatka voda u plućima ispiraju surfaktant iz alveola, te dolazi do njihovog kolapsa, gde nastaju multiple atelektaze sa stvaranjem desno-levo šanta [3,4].

Oko 10-15% utopljenika umire sa „suvim plućima”, jer reflektorni laringospazam i prestanak disanja sprečavaju ulazak vode u pluća. Ovakav način utapanja dešava se uglavnom kod mlađih osoba, u slučaju naglog ulaska u vodu (vagalni refleks). Ulazak vode u pluća smatra se komplikacijom utapanja koja može promeniti patofiziologiju i kliničku sliku, prolongirajući hipoksemiju i acidozu i dovesti do bitnih promena elektrolitskog balansa, promena volumena krvi, plućnog edema, kao i infekcije [2,5].

Bez obzira na mehanizam i mesto utapanja, dominantni poremećaj je akutna hipoksija, koja s progresivnom hiperkapnijom i acidozom dovodi do *cardiac arrest*-a i smrti utopljenika [6].

Opisane patofiziološke promene, potvrđene eksperimentalnim dokazima, rezultirale su verovanjem da su elektrolitski poremećaji dominantni mehanizam utapanja. Međutim, dokazano je da se evidentni poremećaji u elektrolitskom sastavu pojavljuju tek kad utopljenik aspirira veliku količinu vode, više od 22 ml/kg telesne težine i da ona zavisi više od količine aspirirane tečnosti nego od njene vrste [7].

Žrtve utapanja uglavnom razvijaju i hipotermiju, primarnu ili sekundarnu. Ako se utapanje desi u izuzetno hladnoj vodi ($<5^{\circ}\text{C}$), hipotermija se razvija rapidno i obezbeđuje određenu zaštitu od hipoksije. Ovakvi efekti, kao i potvrđeno zaštitno hipotermijsko delovanje posle srčanog zastoja govore nam o značaju primene produženih mera resuscitacije kod utopljenika, jer hipotermija se ne smatra samo negativnim činiocem utopljenja [8].

Prva pomoć

Osobi koja se utopila se prilazi uz najveće mere opreza po sopstvenu sigurnost. Neki incidenti u dubokim vodama zahtevaju posebnu opremu za tretiranje medicinskih komplikacija, ali ipak mnoge žrtve mogu da budu spasene pomoću primene osnovnih tehnika održavanja života, kao što je vađenje iz vode i sukcija sadržaja iz disajnih puteva [3].

Rupe, strmine i podvodne prepreke, kao što su potopljeno drveće i mreže, mogu biti nevidljivi s obale. Pored toga, opasnost predstavljaju i podvodne struje ili odvodni kanali koji mogu nadvladati i najveštijeg plivača.

Ako se incident nije desio u plitkoj vodi sa stabilnim tlom, spasilac ne sme pokušati spasavanje ukoliko ne ispunjava sledeće kriterijume: da je odličan plivač; da nosi pojas za spasavanje; neophodno je prisustvo i drugih članovi spasilačkog tima [3].

Ukoliko spasilac ne ispunjava ove kriterijume, može i sâm postati žrtva. U slučajevima kad je utopljenik svestan a nalazi se blizu obale, potrebno je obezbediti čvrsto tlo, bez mogućnosti klizanja i pružiti pacijentu objekat za koji se može uhvatiti (granu, štap za pecanje, peškir) i tako ga privući obali.

Ukoliko je osoba koja se utapa previše udaljena, potrebno je baciti predmet za koji se može uhvatiti. Moguće je zakačiti plutajući čvrst objekat za konopac (pojas za spasavanje, lopta na naduvavanje i slično) i baciti ga utopljeniku. Ukoliko žrtva utapanja ne reaguje ili je previše udaljena, koristi se čamac ili se pliva do nje [5].

Kod utopljenika koji je skakao u vodu ili je povređen čamcem ili drugim plovim objektom neophodno je posumnjati na povredu kičme, kao i kod utopljenika koji ne reaguju (naročito kod onih u plitkoj i toploj vodi). U slučaju moguće povrede kičme, cilj je stabilizovati glavu, vrat i leđa dok se pruža tretman. Važno je stabilizovati utopljenika dok je još u vodi i tek onda ga izvlačiti iz vode i istovremeno pokušati s ventilacijom.

Osoba koja se utapa najčešće je u paničnom strahu, kad izvodi nesvršishodne pokrete rukama kako bi se održala na površini vode. Pritom joj se menja težište tela, te ona u nekoliko navrata tone i izranja na površinu vode, redovno gutajući znatnu količinu vode i vazduha. Ulazak i minimalne količine vode u dušnik izaziva jake bolove u grudnom košu. Iznenadni prestanak disanja uslovljava snažno udisanje i kašalj. Ponovljeno otvaranje disajnih puteva, nažalost, uzrokuje nov ulazak vode u disajne puteve.

Ovakva dramatična situacija može potrajati, zavisno od mnogih činilaca, ponekad i desetak minuta. Ako je spasilac fizički slabija osoba, treba da sačeka u vodi, u neposrednoj blizini, dok se žrtva utapanja fizički iscrpi, i tek tada mu plivajući dolazi s leđa. Slab plivač utopljeniku prilazi plivanjem, ali po mogućnosti pomoću čamca, daske ili ako je blizu obala, dobacivanjem konopca ili pojasa za spasavanje. Utopljenik se izvlači hvatajući ga za ruku, kosu ili ispod pazuha [4,5].

Uvežbani spasilac će kod utopljenika koji ne diše već u vodi primeniti mere veštačkog disanja, primenjujući metodu usta na usta. Sumnja na povredu vratne kičme zahteva primenu okovratnika, takođe već u vodi, dok se evakuacija primenjuje tek kad se utopljenik postavi na dasku ili vakuum madrac [5,9].

Težinu stanja utopljenika određuje stepen ugroženosti njegovih vitalnih funkcija. Kod utopljenika kod kojih postoji stabilnost srčanog i disajnog sistema utvrđuje se stepen poremećaja svesti, visina krvnog pritiska, srčani ritam, kao i telesna temperatura. Prilikom skakanja u vodu mogu nastupiti tupe ozlede trbuha, glave, kao i vratne kičme [11].

Odmah pri izvlačenju utopljenika iz vode na obalu, neophodno je pregledati usnu šupljinu, te je, po potrebi, očistiti od trave, blata, kao i izvaditi zubnu protezu. Ako je moguće, najbolje bi bilo još na licu mesta uvesti nazogastričnu sondu, da bi se ispraznio želudac i da bi se smanjio rizik od vraćanja želudačnog sadržaja u pluća [5].

Osnovna životna potpora

Osnovni problem urgentne, hitne terapije utopljenika jeste nedostatak dovoljne koncentracije kiseonika u mozgu. Zbog toga je neophodno hitno uspostavljanje prohodnosti disajnih puteva. Davanje kiseonika sastavni je deo terapije pri utapanju. Sigurno je da se kod utopljenika koji ne dišu obavezno primenjuju mere obezbeđenja disajnog puta, veštačkog disanja ili, ako je prisutno medicinsko osoblje, endotrahealna intubacija i veštačka ventilacija utopljenika. Masaža srca se može izvoditi tek kada je utopljenik izvučen na obalu ili na neku čvrstu podlogu [5,11].

Mere osnovne životne potpore u osnovi se ne razlikuju od osnovnih standarda u reanimaciji [4,5,12]. Dobar plivač može započeti ventilaciju usta na usta još u vodi, dok se masaža srca izvodi tek kada se utopljenik izvuče iz vode. Svakog utopljenika treba tretirati kao da ima povredu vratnog dela kičme. Zbog toga je u ovom slučaju neophodno utopljenike postaviti na ravnu dasku ili čvrstu podlogu, lagano podići donju vilicu i blago zabaciti glavu unazad, dok drugi član reanimacionog tima drži fiksiran vrat i grudni koš. Novija istraživanja pokazuju da je spoljašnja kompresija grudnog koša superiornija od Hajmlichovog manevra u stvaranju povišenog intratorakalnog pritiska, koji bi pomogao u eliminaciji stranog tela [12,13].

Ukoliko ne postoje znaci cirkulacije, preporučuje se korišćenje automatskog spoljašnjeg defibrilatora (AED) kod utopljenika starijih od 8 godina. U slučaju prateće hipotermije, potrebno je izvesti maksimalno tri elektrošoka. Ukoliko se ne pokažu uspešnim, nastaviti sa ABC merama reanimacije (A - *airway*, B - *breathing*, C - *circulation*), sve dok se telesna temperatura ne podigne na preko 30 °C, pa je tek onda potrebno nastaviti s defibrilacijom. Kod svakog utopljenika pretpostavlja se prisustvo hipotermije, te je neophodno mere osnovne životne potpore (masaže srca i ventilacije) izvoditi produženo [8,12,14].

Mere osnovne životne potpore najčešće se počinju u prisustvu nemedicinskog osoblja (osim ako se nisu slučajno zadesili na mestu nesreće), s malo medicinske opreme ili bez nje. Primenom mera osnovne životne potpore od nemedicinskog osoblja pokušava se kupiti vreme do dolaska stručnih, hitnih medicinskih ekipa. Izvođenjem odgovarajuće resuscitacije najčešće je ključno za ishod preživljavanja utopljenika i sprečavanje ireverzibilnih anoksičnih oštećenja mozga [15].

Osnova mera osnovne životne potpore jeste dopremiti kiseonik i vršiti masažu srca. To bi značilo da kod svakog unesrećenog treba početi s veštačkim disanjem i obavezno s masažom srca. Novija istraživanja potvrđuju značaj čak i izvođenja samo masaže srca kompresijama grudnog koša. Ovo je bitno u situacijama kod kojih nemedicinsko osoblje koje ukazuje prvu pomoć nije edukovano i ne zna da primeni nijedan način ventilacije, što je za utopljenika od vitalnog značaja [16,17].

Napredna životna potpora kod utopljenika

Pre započinjanja mera osnovne životne potpore neophodno je što bezbednije izvući utopljenika vodeći računa o povredi vratne kičme i sprovodeći mere njene stabilizacije. Istovremeno s izvlačenjem, inicijalno pregledati bolesnika i započeti s ventilacijom ukoliko utopljenik ne diše ili neadekvatno diše [5,18].

Osnova napredne životne potpore jeste uspostavljanje adekvatne ventilacije, čime se doprema unesrećenom neophodan kiseonik. Savremena literatura i praksa ne podržavaju pokušaje spasilaca da se izbacir aspirirana tečnost jer se verovatno već apsorbovala u cirkulaciju. Ako postoji mogućnost, trebalo bi očistiti usnu duplju i disajne puteve od grubljih stranih elemenata, ukoliko postoje.

Zlatni standard u obezbeđivanju disajnog puta jeste endotrahealna intubacija i ventilacija pozitivnim pritiskom sa 100-postotnim kiseonikom. Ukoliko intubacija nije moguća, bitna je i bilo kakva ventilacija: na ličnu masku, samoventilirajući balon (s priključkom za kiseonik), laringealna maska ili kombitubus [10,12].

Ukoliko je bolesnik bez pulsa, započeti s masažom srca, a prekide u masaži svesti na minimum. Bolesniku se zatim plasira venska linija i priključuje se na monitor. Ukoliko je ritam šokabilan, primeniti odgovarajuće elektrošokove u lečenju ventrikularne

fibrilacije (osim u slučaju hipotermije, kada se defibrilacioni (DC) šok odgađa do porasta temperature iznad 30° C). Ukoliko je bolesnik u arestu, primenjuje se i medikamentna terapija po protokolima za naprednu životnu potporu. Nadoknada volumena se sprovodi kristaloidima i koloidima prema tečnosti u kojoj se dogodilo utopljenje [18-20].

Transport bolesnika započinje odmah po izvlačenju, a navedene mere se primenjuju u transportu. Utopljenik se i za vreme resuscitacije mora utopli, infuzioni rastvori moraju biti zagrejani, jer se svako utopljenje smatra kao hipotermija. Plasirati nazogastričnu sondu i urinarni kateter. Mere napredne životne potpore se kod utopljenika izvođe produženo, zbog verovatne hipotermije, započinju na licu mesta, traju tokom transporta, a po potrebi nastavljaju u bolnici [8,20,21].

Protokol zbrinjavanja utopljenika

1. Hitna evakuacija utopljenika iz vode, na najbezbedniji način.

2. Ukoliko se sumnja na povredu kičme, sprovodi se linijska stabilizacija i imobilizacija daskom, uz primenu sledećeg protokola:

- Ukoliko je utopljenik okrenut licem nadole, potrebno je stabilizovati glavu i vrat, okrenuti ga, uz pridržavanje leđa i stabilizaciju vrata i glave.
- Ukoliko nema disanja, započeti veštačko disanje, koristeći džepnu masku.
- Održavati glavu i vrat u liniji s kičmom, uvući dasku ispod utopljenika i pričvrstiti trakama trup i noge.
- Staviti vratni i glaveni imobilizacioni okovratnik.
- Dovući dasku do obale ili ivice bazena i izvući utopljenika iz vode.

3. Ukoliko se ne sumnja na povredu kičme, položiti utopljenika na levu stranu, da bi se drenirao strani sadržaj.

4. Što je brže moguće, uspostaviti vazdušni put i započeti ventilaciju pozitivnim pritiskom sa 100-procentnim kiseonikom (endotrahealna intubacija – zlatni standard).

5. Ukoliko utopljenik nema pulsa i ne diše, stariji je od osam godina i teži od 25 kg, primeniti masažu srca kompresijom grudnog koša (defibrilacioni šok po potrebi, to jest po inicijalnom srčanom ritmu).

6. Plasirati venski put i monitorisati bolesnika.

7. Započeti s medikamentnom terapijom i nadoknadom volumena.

8. Utopli ga.

9. Plasirati nazogastričnu sondu i urinarni kateter.

10. Transportovati pacijenta što je brže moguće, nastavljajući resuscitaciju tokom transporta.

Preventivnim merama i edukacijom može se smanjiti incidencija utapanja, a obukom građana i profesionalnog nemedicinskog osoblja (policajci, vatrogasci, brođari, spasiooci) za izvođenje mera osnovne životne potpore može se smanjiti smrtnost, posledice hipoksičnog oštećenja mozga i povećati preživljavanje od utapanja. Obezbeđivanje ventilacije i

spoljašnje masaže srca od vitalnog su značaja u ovom stadijumu zbrinjavanja za poboljšanje ishoda i smanjenje neuroloških posledica. Izvođenje mera osnovne životne potpore od nemedicinskog osoblja ključna su karika u preživljavanju i „kupovini vremena” dok ne stignu profesionalne ekipe. Dobro organizovana, opremljena i obučena prehospitna ur-

gentna služba (u gradovima na rekama i morima specijalizovane ekipe s čamcima na vodi) koja će obezbediti sve neophodne mere više životne potpore sledeća je neophodna karika u zbrinjavanju utopljenih osoba, a konačno zbrinjavanje se pruža u jedinicama intenzivne terapije.

Literatura

1. Peden M, McGee K. The epidemiology of drowning worldwide. *Inj Control Saf Promot* 2003;10:195-9.
2. Cummings P, Quan L. Trends in unintentional drowning: the role of alcohol and medical care. *JAMA* 1999;281:2198.
3. Ibsen LM, Koch T. Submersion and asphyxial injury. *Crit Care Med* 2002;30(11 Suppl.):S402-S408.
4. Smyrniotis N, Irwin RS. Near-drowning. In: Rippe JM, Irwin RS, Fink MP, Cerra FB, eds. *Intensive care medicine*. 3rd ed. Boston: Little Brown; 1996. p. 702-8.
5. Hasibeder WR. Drowning. *Curr Opin Anaesthesiol* 2003; 16:139-46.
6. Lalević P. Anesteziologija. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga; 1996.
7. Bradley ME. Near-drowning: pathophysiology and treatment. In: Strauss RH, ed. *Diving medicine*. New York: Grune and Stratton; 1976. p. 317-27.
8. Curley FJ, Irwin RS. Disorders of temperature control: hypothermia. In: Rippe JM, Irwin RS, Fink MP, Cerra FB, eds. *Intensive care medicine*. Boston: Little Brown; 1996. p. 843-59.
9. Sibert JR, Lyons RA, Smith BA, Cornal P, Sumner V, Craven MA, et al. Prevention deaths by drowning in children in the United Kingdom: have we made progress in 10 years? Population based incidence study. *BMJ* 2002;324:1070-1.
10. Jovanović L, Milić S, Petrović V. Endotrahealna intubacija u terenskim uslovima. *Med Danas* 2008;7(4-6):173-80.
11. Gvozdenović Lj, Kolak R, Gavrilović S, Pjević M, Gačić N, Mačvanin Đ. Reanimacioni postupci u toku srčanog zastoja traumatizovanih: prehospitni period. *Anaesthesiol Jugosl* 2000; 23(1-2):70-2.
12. Pavlović AP. Kardiopulmonalno cerebralna reanimacija. Priština: Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini; 2004.
13. Safar P. Cerebral resuscitation after cardiac arrest: research initiatives and future directions. *Ann Emerg Med* 1993;22:234.
14. Peberdy MA, Ornato JP. Progress in resuscitation: an evolution, not a revolution. *JAMA*. 2008;299:1188-90.
15. Adrie C, Cariou A, Mourvillier B, Laurent I, Dabbane H, Hantala F, et al. Predicting survival with good neurological recovery at hospital admission after successful resuscitation of out-of-hospital cardiac arrest: the OHCA score. *Eur Heart J* 2006;27:2840-5.
16. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, et al. Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2008;299:1158-65.
17. Meyer AD, Cameron PA, Smith KL, McNeil JJ. Out-of-hospital cardiac arrest: Australian study. *MJA* 2000;172:73-6.
18. Orlowski JP, Szpilman D. Drowning: resuscitation and reanimation. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:627-46.
19. Young KD, Seidel JS. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: a collective review. *Ann Emerg Med* 1999;33(2):195-205.
20. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, Riva G, Bohm K, Rose-nqvist M, et al. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2008;118:389-96.
21. Ho NC, Bunch TJ, White RD, Packer DL. Long-term outcomes after successful early defibrillation. *N Engl J Med* 2003; 349:1777.

Summary

Introduction

Drowning is a leading preventable cause of unintentional morbidity and mortality. The dominant pathophysiological mechanism of drowning includes the development of acute hypoxia.

First aid

The rescue procedure of a drowning person includes careful pulling the victim out of the water, examination, maintenance of the airways passable and urgent transfer to hospital.

Basic life support

The first and most important treatment option of a drowning victim is the provision of ventilation which increases the chances of survival. As soon as the unresponsive victim is removed from the water, the lay rescuer should immediately begin chest compressions and provide cycles of ventilations and compressions. Some

recent investigations have revealed that exterior compression of the chest is a necessary measure even in a situation when bystanders cannot provide airway. It is recommended to train bystanders to provide basic life support and apply automated external defibrillator in a drowning person whenever indicated and as early as possible.

Advanced life support

In drowning, the victim with cardiac arrest requires advanced life support, including an early intubation. Extended medical measures, which are primarily provided by medical professionals, include cervical spine immobilization in case a spinal injury is suspected, or, establishment of the ventilation with oxygen, emergency transport, application of reanimation and advanced vital support measures.

Key words: Drowning; First Aid; Emergency Treatment; Resuscitation; Advanced Cardiac Life Support; Transportation of Patients

Rad je primljen 23. III 2009.

Prihvaćen za štampu 4. V 2010.

BIBLID.0025-8105(2011):LXIV:1-2:64-67.