

# Postupci medicinske sestre/ tehničara u timu hitne medicinske službe pri zbrinjavanju utopljenika

---

Kolar, Filip

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:474397>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-03**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Medicinski fakultet  
Preddiplomski stručni studij  
Sestrinstva

**Filip Kolar**

**POSTUPCI MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U TIMU HITNE  
MEDICINSKE SLUŽBE PRI ZBRINJAVANJU UTOPLJENIKA**

Završni rad

Pula, rujan 2021.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Medicinski fakultet  
Preddiplomski stručni studij  
Sestrinstva

**Filip Kolar**

**POSTUPCI MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U TIMU HITNE  
MEDICINSKE SLUŽBE PRI ZBRINJAVANJU UTOPLJENIKA**

Završni rad

**JMBAG:** 0303079316, izvanredni student

**Studijski smjer:** Sestrinstvo

**Predmet:** Zdravstvena njega u jedinici intenzivnog liječenja

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo

**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Znanstvena grana:** Sestrinstvo

**Mentor:** Nataša Zaccai, dipl.med.tech.

Pula, rujan 2021.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani FILIP KOLAR, kandidat za prvostupnika SESTRINSTVA ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student



U Puli, 22. rujna 2021. godine



## IZJAVA

### o korištenju autorskog djela

Ja, FILIP KOLAR, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja

Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom: „POSTUPCI MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U TIMU HITNE MEDICINSKE SLUŽBE PRI ZBRINJAVANJU UTOPLJENIKA“ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 22. rujna 2021. godine

Potpis

Mentor rada: Nataša Zaccai, dipl.med.tech.

Završni rad je obranjen dana \_\_\_\_\_ na Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. UTAPANJE .....	2
2.1. Definicija i opći pojmovi .....	2
2.2. Etiologija .....	3
2.3. Epidemiologija .....	4
2.4. Patofiziologija .....	5
2.4.1. Utjecaj na pluća .....	5
2.4.2. Utjecaj na središnji živčani sustav (SŽS) .....	7
2.4.3. Utjecaj na kardiovaskularni sustav .....	7
2.4.4. Infekcije .....	8
2.4.5. Ostali učinci .....	8
2.5. Prognoza .....	8
3. ULOGA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE PRI ZBRINJAVANJU UTOPLJENIKA .....	10
3.1. Timovi hitne medicinske službe .....	10
3.2. Modeli pružanja hitne medicinske pomoći .....	11
3.3. Postupak oživljavanja i zbrinjavanja utopljenika .....	11
3.4. Zadaci medicinske sestre-tehničara pri zbrinjavanju utopljenika .....	23
3.5. Pružanje psihološke pomoći .....	27
4. ZAKLJUČAK .....	29
SAŽETAK .....	30
SUMMARY .....	31
REFERENCE .....	32
PRILOZI .....	37
Prilog A: Popis ilustracija .....	37

Popis slika: .....	37
Prilog B: Popis korištenih kratica: .....	38



## 1. UVOD

Svake godine u svijetu od posljedica utapanja umire najmanje 500 000 osoba. Broj slučajeva koji nisu završili smrtnim ishodom nekoliko je stotina puta veći. Iako se često može spriječiti, utapanje ostaje vodeći uzrok slučajne smrti, posebno kod djece. 7% smrtnih slučajeva povezanih s ozljedama odnosi se na smrt od utapanja i time se vodi kao treći vodeći uzrok smrti. Najmanje jedna trećina preživjelih ima umjerene do teške neurološke posljedice (1).

Utapanje je događaj, u kojem su prethodno zdrave osobe ili uglavnom zdrave osobe, izložene ozbiljnoj cerebralnoj hipoksiji koja dovodi do smrti ili, u slučaju skorog utapanja, do oštećenja mozga. Poznavanje patofiziologije utapanja bitno je kod pacijenata koji su preživjeli utapanje bez oštećenja funkcije mozga kako bi se odredila pravilna terapija.

Ne postoji jedinstveni skup okolnosti povezanih s utapanjem i skorim utapanjem, ali postoje brojne situacije u kojima poniranje pod vodom može biti sekundarni, a ne primarni događaj. Na primjer, osoba koja zaroni u vodu i ne uspije isplivati na površinu, možda ima traumu glave ili kralježnice, pa je stoga izgubila svijest ili motoričku funkciju. Ronioc koji hiperventilira prije uranjanja, potiskuje fiziološki odgovor na porast ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>), što će dovesti do hipoksije i hiperkarbije te rezultirati nesvjesticom. Osoba za koju se ranije smatralo da je zdrava ostaje bez svijesti kao rezultat sinkope ili ozbiljne srčane aritmije izazvane već postojećim kardiovaskularnim bolestima, hipoksijom, hipotermijom ili iscrpljenošću. Iznenadna srčana smrt prepoznata je kao medicinska dijagnoza na kopnu i mora se smatrati mogućim uzrokom smrti i u vodi. Osoba može dobiti epileptički napadaj ili infarkt miokarda i utopiti se. S druge pak strane, osoba pod utjecajem alkohola ili drugih droga ima oštećeno vrijeme reakcije ili neprimjerenu prosudbu (2).

## 2. UTAPANJE

### 2.1. Definicija i opći pojmovi

#### DEFINICIJA UTAPANJA

*»Utapanje je proces koji rezultira primarnim oštećenjem dišnog sustava uslijed potapanja u tekući medij. Bitno u ovoj definiciji je da je sučelje tekućina-zrak prisutno na ulazu u dišni put žrtve, što sprečava pojedinca da udiše kisik. Izrazi »mokro utapanje«, »suho utapanje«, »aktivno ili pasivno utapanje«, »skoro utapanje«, »sekundarno utapanje« i »tihu utapanje« mogu se naći u povijesnim referencama, ali od njih se odustalo te se koristi opći pojam »utapanje«. Pojmovi koji opisuju ishode pojednostavljeni su na smrt, morbiditet ili nikakav morbiditet.«(3)*

Utapanje se može dalje klasificirati kao ozljeda hladnom ili toplom vodom. Utapanje u toploj vodi događa se na temperaturama vode od 20°C ili višim, a utapanje u hladnoj vodi na temperaturama vode nižim od 20°C. Iako hladna voda ima protektivnan učinak na mozak, posebno kod male djece, produljena uranjanja mogu poništiti učinak temperature na preživljavanje. Hipotermija se često javlja u utapanju i obično je sekundarna u odnosu na provodni gubitak topline tijekom uranjanja, što nije sinonim za utapanje u hladnoj vodi.

Dodatna klasifikacija može uključivati vrstu vode u kojoj je došlo do utapanja, poput slatkovodne i slane vode, ili prirodne vodene površine u odnosu na umjetne. Iako vrsta vode ne utječe na početno liječenje žrtava utapanja, poremećaji elektrolita u serumu mogu biti povezani sa slanošću vode (posebno ako se unose velike količine vode), dok su dugoročne zarazne komplikacije prvenstveno povezane s time je li žrtva uronjena u prirodnu ili umjetnu vodenu površinu.

Neposredne prijetnje uključuju učinke na središnji živčani i kardiovaskularni sustav. Dakle, najkritičnije radnje u neposrednom upravljanju utopljenicima uključuju brzu korekciju hipoksemije i acidoze. Stupanj ozljede središnjeg živčanog sustava (SŽS) ovisi o težini i trajanju hipoksije. Može se javiti posthipoksična cerebralna hipoperfuzija. Dugoročni učinci cerebralne hipoksije, uključujući vegetativno preživljavanje, su najteži.

Prevenција je ključna za smanjenje morbiditeta i smrtnosti od utapanja. Obrazovanje u zajednici ključ je prevencije.

## **2.2. Etiologija**

Utapanje može biti primarni događaj ili može biti sekundarni u odnosu na sljedeće događaje:

- Napadaji,
- Trauma glave ili kralježnice,
- Srčane aritmije,
- Hipotermija,
- Konzumacija alkohola i droga,
- Sinkopa,
- Apneja,
- Hiperventilacija,
- Samoubojstvo,
- Hipoglikemija.

Uzroci obično variraju ovisno o dobi osobe.

- Dojenčad

Dojenčad se najčešće utapa u kadama ili kantama s vodom. Većina navedenih žrtava utopi se u kratkom vremenskom roku (<5 minuta) bez nadzora odraslih. Utapanje dojenčadi često može biti posljedica zanemarivanja i zlostavljanja djeteta, zbog čega je bitno provjeriti sve detalje događaja, kao i povijest ranijih ozljeđivanja.

- Djeca u dobi od 1-5 godina

Djeca u predškolskoj dobi najčešće su žrtve utapanja u bazenima, jarcima, potocima i slično.

- Mladi u dobi od 15-19 godina

Mladi se obično utapaju u barama, jezerima, rijekama i morima. Otprilike 90% utapanja dogodi se u krugu od 10 metara od sigurne zone. Uzroci mogu biti ozljede vratne kralježnice i traume glave, koje su posljedica skakanja u vodu koja može biti plitka ili sadrži kamenje i druge opasnosti. Alkohol i droga uzrok su u mnogim slučajevima (4).

- Ostale dobne skupine:
  - Napadaji,

- Infarkt miokarda ili sinkopa,
  - Loša neuromuskularna kontrola, poput one koja se viđa kod značajnog artritisa, Parkinsonove bolesti ili drugih neuroloških poremećaja,
  - Depresija/samoubojstvo,
  - Anksioznost/panični poremećaj,
  - Dijabetes, hipoglikemija,
  - Nesreće na vodenim sportovima,
  - Loša prosudba i zlouporaba opojnih droga (alkohol ili druge droge za rekreaciju),
  - Ozljeda vratne kralježnice i trauma glave povezane sa surfanjem, skijanjem na vodi i jet skijanjem,
  - Nesreće pri ronjenju i druge ozljede (npr. ugrizi, ubod, rane).
- Prirodne katastrofe

Utapanje je dobro prepoznata komplikacija prirodnih katastrofa, poput uragana i potresa, koji proizvode plimne valove (tsunami) i poplave. Studija o gubitku života od uragana Katrina analizirala je 771 smrtni slučaj. Najviše su stradale starije osobe, a glavni uzrok je bilo utapanje zbog izravnog fizičkog utjecaja poplave. Smrtnost je bila najveća u blizini ozbiljnih proboja nasipa gdje se voda kretala velikom brzinom i u područjima s povećanom dubinom vode (5).

### **2.3. Epidemiologija**

Prema dostupnim podacima svjetske zdravstvene organizacije (SZO), utapanje je na trećem mjestu kao uzrok nenamjernih ozljeda u svijetu s udjelom od 7% (6). Najviše je stradalih, njih 90%, u slabije razvijenim zemljama svijeta. Utapanje spada u deset vodećih uzroka smrti djece i mladih. Prema podacima za razdoblje 2013.-2017., u Hrvatskoj prosječno godišnje umre devedeset osoba (6). Općenito, relevantne statističke podatke o broju utapanja, kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu, nemoguće je dobiti za one koji su preživjeli utapanje. Za ona utapanja koja su završila smrtnim ishodom, podaci su mnogo relevantniji. Ukupna incidencija utapanja procjenjuje se na 20-500 puta veću od stope utapanja sa smrtnim ishodom. Neke studije pokazuju da se muškarci češće utapaju, a kao glavne razloge za to navode:

- Veći je broj muškaraca koji se bavi sportovima na vodi,
- Veći je broj muškaraca koji upravljaju plovilima,
- Muškarci često precjenjuju svoje plivačke sposobnosti,
- Muškarci češće konzumiraju alkohol i opojna sredstva,
- Muškarci više vremena provode u vodi (7).

Godišnje izvješće o ronjenju Divers Alert Network (DAN) za 2016. godinu izvijestilo je o 188 smrtnih slučajeva ronjenja širom svijeta (8). Međutim, starije izvješće procjenjuje da prilikom ronjenja ima oko 700-800 smrtnih slučajeva godišnje; etiologije uključuju neodgovarajuće iskustvo/trening, iscrpljenost, paniku, nepažnju i barotraumu (9). Zemlje s niskim i srednjim standardom imaju najveće stope utapanja, čineći više od 90% takvih smrtnih slučajeva.

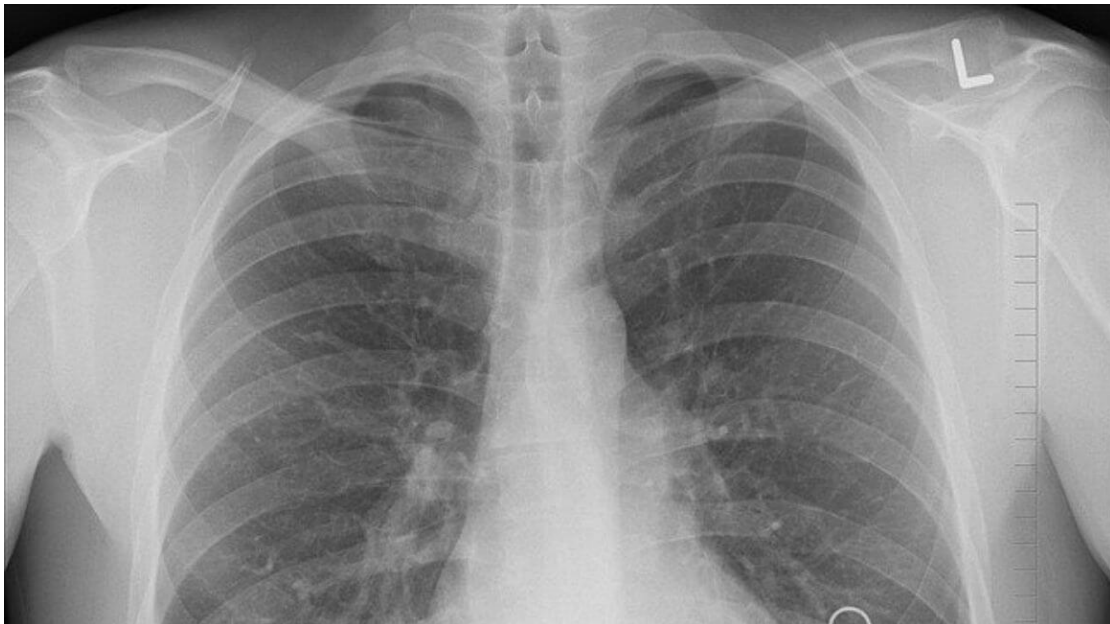
#### **2.4. Patofiziologija**

Utapanje obično započinje razdobljem panike, gubitkom normalnog načina disanja, zadržavanjem daha, glađu za zrakom i borbom žrtve da ostane iznad vode. Na kraju se javljaju refleksni inspiracijski naponi, što dovodi do hipoksemije bilo aspiracijom bilo refleksnim laringospazmom koji se javlja kada voda dodiruje donji dišni put. Hipoksemija utječe na svaki organski sustav, a glavna komponenta morbiditeta i smrtnosti povezana je s cerebralnom hipoksijom (10). U literaturi se ranije isticala razlika između utapanja u slanoj i slatkoj vodi. Vjerovalo se da je hipertoničnost slane vode uzrokovala uvlačenje plazme u plućni intersticij i alveole, što dovodi do masivnog plućnog edema i hipertoničnog seruma. Smatralo se da utapanje u slatkoj vodi stvara suprotan učinak, aspirirana hipotonična tekućina brzo prolazi kroz pluća i prelazi u intravaskularni odjeljak, što dovodi do preopterećenja volumena i učinaka razrjeđivanja na serumske elektrolite. Hipoksemija u konačnici stvara tkivnu hipoksiju, koja pogađa gotovo sva tkiva i organe u tijelu.

#### **Utjecaj na pluća**

Prilikom utapanja najviše su ugrožena pluća. Aspiracija od samo 1-3 ml/kg tekućine dovodi do znatno oslabljene izmjene plinova. Ozljeda drugih sustava uglavnom je sekundarna u odnosu na hipoksiju i ishemijsku acidozu. Aspiracija tekućine u pluća

rezultira različitim stupnjevima hipoksemije. Slana i slatka voda ispiru površinske aktivne tvari (surfaktant), često proizvodeći nekardiogeni plućni edem i sindrom akutnog respiratornog distresa (ARDS - *eng. acute respiratory distress syndrome*). Razlika u aspiraciji slatke i slane vode je ta što je slatka voda hipotonična u odnosu na plazmu i uzrokuje poremećaj alveolarnog surfaktanta. To dovodi do alveolarne nestabilnosti, atelektaza i nepodudaranja ventilacije i perfuzije. Za razliku od slatke vode, slana voda je hiperosmolarna, povećava osmotski gradijent i stoga uvlači tekućinu u alveole, razrjeđujući surfaktant. Tekućina bogata proteinima tada se brzo izlučuje u alveole i plućni intersticij. To rezultira brzim razvojem ozbiljne hipoksije. Plućna insuficijencija može se razviti sporo ili brzo. Znakovi i simptomi uključuju otežano disanje, pucketanje i zviždanje. Radiografija (RTG) prsnog koša ili računalna tomografija (CT) u prezentaciji mogu varirati od normalnog do lokaliziranog, perihilaranog ili difuznog plućnog edema (Slika 1).



*Slika 1 RTG prikaz plućnog edema*

Izvor: <https://www.krenizdravo.hr/tag/plucni-edem>

Plućna hipertenzija može se pogoršati oslobađanjem medijatora upale. U manjem postotka bolesnika, aspiracija povraćenog sadržaja, pijeska, mulja, stajaće vode i kanalizacije može rezultirati začepljenjem bronha, bronhospazmom, upalom pluća, stvaranjem apscesa i upalnim oštećenjem alveolarnih kapilarnih membrana.

## **Utjecaj na središnji živčani sustav (SŽS)**

Hipoksično-ishemijska ozljeda mozga posljedica je kardiopulmonalnog zastoja. Stupanj ozljede SŽS-a i dalje je glavna odrednica budućeg preživljavanja i dugotrajnog morbiditeta u slučajevima utapanja. Dvije minute nakon potapanja dijete će izgubiti svijest. Nepovratno oštećenje mozga obično se javlja nakon 4-6 minuta. Većina preživjele djece otkrivena su u roku 2 minute od potapanja za razliku od umrlih koji su pronađena nakon 10 minuta i više. Područja visokog rizika u mozgu su metabolički aktivna supkortikalna tkiva. Globalna ozljeda mozga javlja se u slučajevima hipoksemije i stanja niskog protoka što rezultira peroksidacijom lipida, stvaranjem slobodnih radikala, upalnim procesima i oslobađanjem ekscitotoksičnih neurotransmitera. Asfiksijalni srčani zastoj rezultira razvojem mikroinfarkta kao i selektivnom ozljedom neurona (11). Primarna ozljeda SŽS-a u početku je povezana s tkivnom hipoksijom i ishemijom. Ako je razdoblje hipoksije i ishemije kratko ili ako je osoba vrlo malo dijete koje brzo razvija hipotermiju, primarna ozljeda može biti ograničena, a pacijent se može oporaviti s minimalnim neurološkim posljedicama, čak i nakon duljeg potapanja. Suprotno tome, utapanje koje je povezano s produljenom hipoksijom ili ishemijom vjerojatno će dovesti i do značajne primarne ozljede i do sekundarne ozljede, posebno u starijih bolesnika koji ne mogu brzo postići hipotermiju. Uzroci sekundarne ozljede mogu biti reperfuzija, trajna acidoza, edem mozga, hiperglikemija, napadaji, hipotenzija i oštećena cerebralna autoregulacija.

## **Utjecaj na kardiovaskularni sustav**

Utapanje može rezultirati akutnim srčanim zastojem, koji proizlazi iz hipoksemije koja prethodi razvoju ishemije. Hipovolemija može biti posljedica gubitaka tekućine zbog povećane propusnosti kapilara. Teška hipotenzija može se dogoditi tijekom i nakon početnog razdoblja oživljavanja, osobito kada je zagrijavanje popraćeno vazodilatacijom. Važno je i dalje biti svjestan da mnogi pacijenti imaju hipotermiju zbog duljeg vremena uranjanja, a ne zbog stvarnog utapanja u hladnoj vodi. Disfunkcija miokarda može biti posljedica ventrikularnih poremećaja ritma, električne aktivnosti bez pulsa (PEA—od eng. *pulseless electrical activity*) i asistolije zbog hipoksemije, hipotermije, acidoze ili abnormalnosti elektrolita. Uz to, hipoksemija

može izravno oštetiti miokard, smanjujući minutni volumen. Plućna hipertenzija može nastati oslobađanjem plućnih upalnih medijatora, povećavajući naknadno opterećenje desne klijetke. Međutim, iako kardiovaskularni učinci mogu biti ozbiljni, oni su obično prolazni, za razliku od teške ozljede SŽS-a.

### **Infekcije**

Infekcije sinusa, pluća i SŽS-a nastaju zbog bakterija, ameba i gljivica koje u organizam ulaze prilikom utapanja. Navedene infekcije često se javljaju podmuklo, i do 30 dana nakon utapanja i mogu biti vrlo teške za liječenje, a nerijetko i smrtonosne (12).

### **Ostali učinci**

Klinički tijek može se zakomplicirati višeorganskim zatajenjem koji je posljedica produljene hipoksije, acidoze, rabdomiolize, akutne tubularne nekroze ili načina liječenja.

## **2.5. Prognoza**

Pacijenti koji su u kontaktu ili sa blažim promjenama svijesti imaju dobre šanse za potpuni oporavak. Pacijenti koji su u komi, oni kojima je pružena kardiopulmonalna reanimacija (KPR) do i nakon dolaska hitne medicinske pomoći ili oni koji imaju fiksirane i proširene zjenice i nemaju spontanog disanja, imaju lošu prognozu. U brojnim studijama, 35-60% osoba kojima je potreban nastavak KPR-e po dolasku na hitni medicinski trakt (HMT) umire, a 60-100% preživjelih u ovoj skupini ima dugoročne neurološke posljedice.

Pedijatrijske studije pokazuju da je smrtnost najmanje 30% kod djece kojoj je potrebno liječenje u dječjoj jedinici intenzivne njege. Teška oštećenja mozga javljaju se u dodatnih 10-30% djece (13).

Neuroprotektivni učinci utapanja u hladnoj vodi slabo su proučeni. Studija iz 2014. dovela je u pitanje ideju poboljšanog preživljavanja prilikom utapanja u hladnoj vodi (14). Hipotermija koja se javlja kod utopljenika koji se nisu utopili u hladnoj vodi



vjerojatno znači da su bili uronjeni duže vrijeme i time imaju lošiji ishod (15). Hipotermija usporava metabolizam mozga međutim, izgleda da se neuroprotektivni učinci javljaju samo u slučaju ako se hipotermija dogodi u trenutku poniranja i samo ako se tijelo vrlo brzo ohladi u vodi kojoj je temperatura manja od 5°C (npr. utapanje propadanjem kroz led u zaleđenom jezeru).

Morbiditet i smrt od utapanja uzrokuju prvenstveno laringospazam i plućne ozljede, što rezultira hipoksemijom i acidozom, te njihovi učinci na mozak i druge organske sustave. Postoji visok rizik od smrti uslijed naknadnog razvoja ARDS-a.

Stopu smrtnosti odraslih teško je kvantificirati zbog lošeg izvještavanja i nedosljednog vođenja evidencije. Gotovo 35% slučajeva utapanja u djece rezultira smrtnim ishodom, 33% slučajeva rezultira određenim stupnjem neurološkog oštećenja, a 11% rezultira ozbiljnim neurološkim posljedicama (13).

### 3. ULOGA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE PRI ZBRINJAVANJU UTOPLJENIKA

#### 3.1. Timovi hitne medicinske službe

U svibnju 2009. godine osnovan je Hrvatski zavod za hitnu medicinu (HZHM) kao javna samostalna zdravstvena ustanova na temelju Uredbe Vlade Republike Hrvatske (RH).

*» HZHM provodi načela sveobuhvatnosti, kontinuiranosti, dostupnosti i cjelovitog pristupa hitnoj medicinskoj službi, podržavajući potrebu za specijaliziranim pristupom kako u izvanbolničkoj tako i u bolničkoj zdravstvenoj zaštiti.« (16)*

U Hrvatskoj djeluje 21 Zavod za hitnu medicinu s pripadajućom medicinskom prijavno-dojavnom jedinicom (MPDJ) 194, a mrežu hitne medicine čini 709 timova s liječnikom (TIM 1), 205 timova s medicinskim sestrama i tehničarima (TIM 2) i 31 tim pripravnosti na izoliranim područjima (16). U sklopu tog projekta osnovani su i objedinjeni hitni bolnički prijemi (OHBP), propisani su standardi za nabavku opreme i vozila hitne medicinske službe (HMS) te je uvedena specijalizacija iz hitne medicine.

Cilj HMS-a usredotočuje se na pružanje pravovremene skrbi žrtvama iznenadnih i po život opasnih ozljeda ili hitnih slučajeva radi sprječavanja nepotrebne smrtnosti ili dugotrajnog morbiditeta. Današnja globalna HMS toliko je napredovala da uvelike doprinosi ukupnoj funkciji zdravstvenih sustava. SZO smatra da su sustavi HMS-a sastavni dio svakog djelotvornog i funkcionalnog sustava zdravstvene zaštite. Pružatelji hitne medicinske pomoći diljem svijeta razvili su proširenu ulogu u rješavanju hitnih medicinskih i traumatskih stanja koristeći naprednu kliničku tehnologiju. U mnogim zemljama u kojima postoji odgovarajući sustav HMS-e medicinski timovi mogu davati lijekove, poput morfija i epinefrina, izvoditi invazivne zahvate, na primjer, endotrahealnu intubaciju i postavljanje intravenozne linije, te donijeti složenu kliničku prosudbu ili proglašiti smrt (17). Brzi razvoj medicinske tehnologije također je reformirao međunarodne sustave HMS-a uvođenjem multifunkcionalnih kompaktnih sustava praćenja čineći zadatak praćenja pacijenata upravljivim u nekontroliranom okruženju vanbolničkih ustanova.

### **3.2. Modeli pružanja hitne medicinske pomoći**

Pružanje hitne medicinske pomoći u vanbolničkom okruženju može se općenito kategorizirati u francusko-njemačke ili angloameričke modele prema filozofiji pružanja vanbolničke skrbi. Druga metoda klasifikacije HMS-e je prema razini njege koja se pruža u osnovnom održavanju života i naprednom održavanju života (18).

Način klasifikacije sustava hitne medicinske pomoći prema razini usluge i opsegu pružene prakse obično se klasificira kao razina osnovnog održavanja života (*eng. Basic life support* - BLS) i razina naprednog održavanja života (*eng. Advanced life support*- ALS).

U Hrvatskoj funkcionira stupnjeviti sustav odgovora koji koriste i ekipe BLS-a (TIM 2) i ALS-a (TIM 1), otpremajući TIM 1 samo do najtežih događaja, a TIM 2 koristi se za hitne i zakazane prijevoze stabilnih pacijenata. BLS je usko povezan s filozofijom koja pruža neinvazivne osnovne intervencije i brz transport do zdravstvene ustanove. Intervencije su obično osnovne i uključuju neinvazivnu KPR, potpunu imobilizaciju i davanje kisika. S druge strane, ALS uključuje sve BLS postupke s dodatkom invazivnih postupaka, poput endotrahealne intubacije, postavljanja intravenoznog puta, dekompresije prsnog koša i primjene kontroliranih i snažnih lijekova (21).

### **3.3. Postupak oživljavanja i zbrinjavanja utopljenika**

Pod vodom žrtve ne mogu udisati kisik, što rezultira brzim nastajanjem cerebralne hipoksije. Stoga prioriteti zbrinjavanja utopljenika uključuju učinkovitu ventilaciju, oksigenaciju i kompresiju prsnog koša (19). Liječenje žrtve utapanja uključuje četiri različite, ali međusobno povezane faze. To uključuje:

- spašavanje na vodi,
- osnovno održavanje života,
- napredno održavanje života,
- skrb nakon oživljavanja.

Spašavanje i oživljavanje utopljenika gotovo uvijek uključuje višestruki timski pristup. Prvo spašavanje iz vode obično poduzimaju prolaznici ili oni koji su dužni reagirati, poput obučениh spasilaca ili radnika na čamcima za spašavanje (Slika 2). Što se tiče sigurnosti na licu mjesta, spasioci moraju paziti da sami ne postanu žrtve. Kad god je

moguće, spašavanje treba pokušati izvesti bez ulaska u vodu. Žrtve će se u panici hvatati se za sve na što naiđu, te potencijalno mogu spasioca odvući pod vodu. Sigurne tehnike spašavanja uključuju dosezanje utopljenika predmetom poput ručnika ili grane stabla ili bacanjem nečega što će plutati (Slika 3). Spasilac također mora uzeti u obzir prisutnost opasnosti koje su žrtvu dovele u nevolju, poput jakih struja ili dubokih voda. Sigurnije je da utopljenika spašavaju dva spasioca nego jedan. Učestalost ozljeda vratne kralježnice kod utopljenika vrlo je niska (približno 0,5%). Imobilizacija kralježnice može biti teška za izvođenje u vodi i može odgoditi uklanjanje iz vode i odgovarajuće oživljavanje žrtve. Loše primijenjeni ovratnici također mogu uzrokovati opstrukciju dišnih putova u bolesnika bez svijesti (20). Imobilizacija vratne kralježnice nije indicirana osim kada postoje znakovi ozbiljne ozljede ili okolnosti koje su mogle uzrokovati ozbiljnu ozljedu. Ove okolnosti uključuju ronjenje, korištenje tobogana, znakove traume ili znakove intoksikacije alkoholom. Održavanje žrtve u okomitom položaju tijekom spašavanja iz vode smanjuje učestalost povraćanja i olakšava spontano disanje (Slika 4). Kad se sumnja na hipotenziju ili šok, žrtvu treba spasiti u gotovo vodoravnom položaju, ali s glavom još uvijek iznad razine tijela. Ako je žrtva bez pulsa i ne diše, potrebno je ukloniti je iz vode što je brže moguće, pokušavajući pritom ograničiti fleksiju i ekstenziju vrata. Incidenti utapanja razlikuju se po složenosti od incidenta koji uključuje jednu žrtvu do onih koji uključuju nekoliko ili više žrtava. Odgovor u hitnim slučajevima razlikovat će se ovisno o broju žrtava i raspoloživim resursima. Ako broj žrtava nadmašuje raspoložive resurse, vjerojatno će biti potreban sustav trijaže kako bi se utvrdilo kome treba dati prioritet u spašavanju i liječenju.



*Slika 2 Izvlačenje utopljenika iz vode*

Izvor: <https://www.zzjzpgz.hr/nzl/107/utapanje.htm>



*Slika 3 Sigurni načini izvlačenja utopljenika iz vode*

Izvor: <https://www.mountsinai.org/health-library/injury/near-drowning>



*Slika 4 Pravilan položaj tijela utopljenika prilikom izvlačenja na kopno*

Izvor: [https://www.researchgate.net/Positioning\\_the\\_drowning\\_victim/](https://www.researchgate.net/Positioning_the_drowning_victim/)

## **Osnovno održavanje života**

- **UMJETNO DISANJE**

Prvi i najvažniji način liječenja utopljenika je ublažavanje hipoksemije. Brzo započinjanje umjetnog disanja ili ventilacije s pozitivnim tlakom povećava preživljavanje. Pet početnih udisaja potrebno je dati čim je prije moguće. Umjetno disanje može se pokrenuti dok je žrtva još u plitkoj vodi pod uvjetom da sigurnost spasitelja nije ugrožena. Kod žrtve bez svijesti, oživljavanje u vodi može povećati vjerojatnost povoljnog ishoda. Međutim, navedeni bi trebali pokušati samo educirani spasioci, a sastoji se isključivo od potpomognute ventilacije (21). Vjerojatno će žrtvi biti teško priklještit nos, pa se ventilacija usta na nos može koristiti kao alternativa ventilaciji usta na usta. Ako je žrtva u dubokoj vodi, potrebno je otvoriti dišne putove, a ako nema spontanog disanja potrebno je započeti ventilaciju u vodi ako je spasitelj za to educiran (Slika 4). Potrebno je primijeniti 10–15 udisaja tijekom približno 1 minute. Ako žrtva ne počne spontano disati, a žrtva je manje od 5 min od kopna, potrebno je nastaviti sa umjetnim disanjem tijekom izvlačenja iz vode. Ako se žrtva



nalazi više od 5 minuta od kopna, nastaviti s umjetnim disanjem tijekom 1 minute, a zatim izvući žrtvu na kopno što je brže moguće bez daljnjih pokušaja ventilacije.



*Slika 5 Umjetno disanje u vodi*

Izvor: [https://www.researchgate.net/Positioning\\_the\\_drowning\\_victim/](https://www.researchgate.net/Positioning_the_drowning_victim/)

Ukoliko žrtva diše spontano, ali nije pri svijesti, potrebno ju je staviti u bočni položaj kako ne bi došlo do aspiracije sluzi i želučanog sadržaja. Bočni položaj pomaže u sprječavanju navedenih problema i omogućuje lako istjecanje tekućine iz usta (Slika 6).



*Slika 6 Bočni položaj*

Izvor: [https://www.researchgate.net/Positioning\\_the\\_drowning\\_victim/](https://www.researchgate.net/Positioning_the_drowning_victim/)

Žrtve utapanja koje imaju samo zastoj disanja obično spontano prodišu nakon nekoliko spasilačkih udaha. Ako nema odgovora, treba pretpostaviti da je žrtva u srčanom zastoju. Jednom kad se nađe na kopnu, žrtvu treba staviti na ležeći položaj, a zatim treba obaviti brzi početni pregled. Ako je žrtva u nesvijesti, ali diše, treba procijeniti prohodnost dišnih putova. Ako žrtva ne diše, potrebno je započeti s umjetnom ventilacijom, a ako nema pulsa, odmah započeti sa KPR. Spasilac bi trebao imati na umu da početne ventilacije mogu biti neučinkovite. Voda u alveolama ometat će njihovu sposobnost učinkovitog širenja, pa može biti potrebno više upuhivanja prije nego što se uoče pozitivni učinci (22).

- KOMPRESIJA PRSNOG KOŠA

Žrtvu treba staviti na čvrstu površinu prije početka kompresije prsnog koša jer su kompresije u vodi neučinkovite. Sve žrtve bi se u početku trebale postaviti u položaj paralelan s vodenom linijom, što je moguće vodoravnije, dovoljno udaljene od vode kako bi se izbjegli nadolazeći valovi. Tijekom KPR-e, mozak je najučinkovitije prokrvljen oksigeniranom krvlju ako je žrtva u vodoravnom položaju. Potrebno je potvrditi da žrtva ne reagira i da ne diše normalno, te započeti sa 30 kompresija prsnog koša te potom nastaviti KPR u odnosu od 30 kompresija i 2 ventilacije. Većina utopljenika će doživjeti srčani zastoj sekundarno zbog hipoksije.

- AUTOMATSKA VANJSKA DEFIBRILACIJA (AVD)

Dok je KPR u tijeku, a raspoloživ je automatski vanjski defibrilator, potrebno je posušiti prsni koš žrtve, jer vlaga može odvratiti šok sa srca, pričvrstiti elektrode AVD-a i uključiti ga. Ako žrtva ima flaster s lijekovima na koži u području gdje se postavljaju AVD jastučići, potrebno ih ukloniti prije postavljanja jastučića. Flasteri s lijekovima mogu preusmjeriti šok ili predstavljati opasnost od opekline ako se ne uklone. AVD-i dostupni na javnim površinama napravljeni su tako da se i osobe bez ikakve obuke mogu koristiti njima. Potrebno je samo slijediti upute koje se nalaze na samom AVD-u (Slika 7).



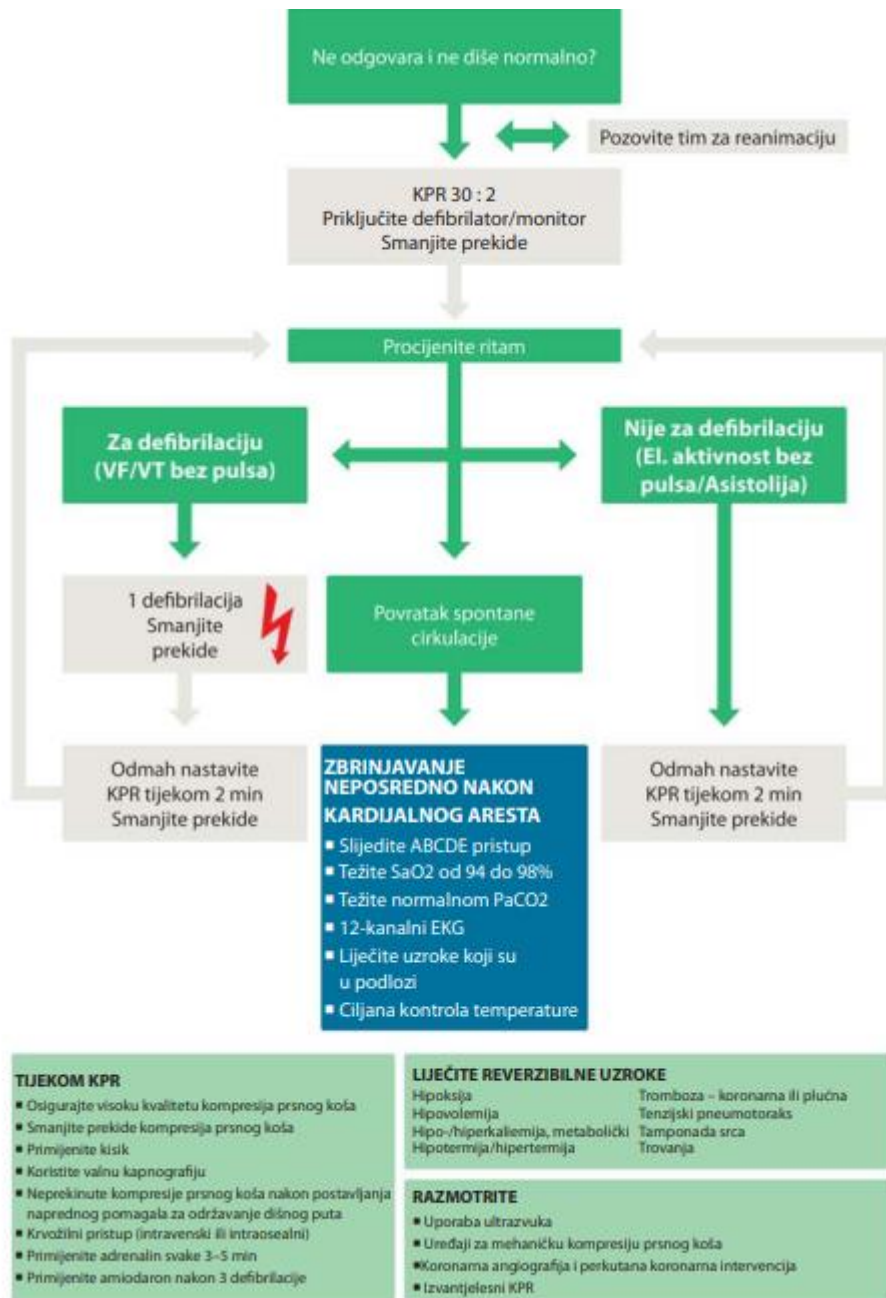


*Slika 7 Automatski vanjski defibrilator*

Izvor: <https://www.aed.hr>

### **Napredno održavanje života**

Napredno održavanje života ili ALS odnosi se na skup kliničkih intervencija za hitno liječenje srčanog zastoja i drugih hitnih medicinskih slučajeva opasnih po život, kao i na znanje i vještine za primjenu navedenih intervencija. Napredno održavanje života provode timovi educiranih zdravstvenih radnika (TIM 1), od kojih jedan obavezno mora biti liječnik, specijalist hitne medicine ili anesteziolog. Algoritam naprednog održavanja života odraslih sažima pristup početnom zbrinjavanju pacijenta (Slika 8).



Slika 8 Algoritam naprednog održavanja života

Izvor: <https://ercguidelines.elsevierresource.com/>

- DIŠNI PUTEVI I DISANJE

Ventilacija s osnovnim orofaringealnim i/ili nazofaringealnim tubusom dovoljna je tijekom početnog zbrinjavanja. Međutim, napredni osiguravanje otvorenog dišnog puta treba uspostaviti što je ranije moguće, osobito za žrtvu s produljenom apnejom. Navedeno je potrebno učiniti iz dva razloga: prvo, ventilacija i oksigenacija žrtve

postaju učinkovitiji, a drugo, smanjuje se rizik od aspiracije želučanog sadržaja. Najčešća komplikacija tijekom pokušaja oživljavanja je regurgitacija želučanog sadržaja, koja se javlja u više od 65% žrtava koje zahtijevaju samo umjetno disanje i u 86% onih kojima je potrebna KPR-a (23). Primjena kisika s visokim protokom idealna je pomoću oronazalne maske sa spremnikom (Slika 9), tijekom početne procjene žrtve utapanja koja diše spontano.



Slika 9 Primjena oronazalne maske s spremnikom

Izvor: <https://prirucnik.hr>

Neinvazivnu ventilaciju (NIV) ili kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putovima (CPAP- *eng. Continuous positive airway pressure*) treba predvidjeti ako žrtva ne odgovara na liječenje kisikom visokog protoka. NIV se može primijeniti pomoću raznih sučelja kao što su CPAP maska (Slika 10) (orofaringealna ili za cijelo lice-„*full face*“), CPAP kacige/helmeta (Slika 11) ili nosna kanila s visokim protokom kisika (HFNC - *eng. High Flow Nasal Cannula* ) (Slika 12). Upotreba HFNC dobar je način preoksigenacije pacijenta prije endotrahealne intubacije.



*Slika 10 Orofaringealna CPAP maska*

Izvor: <https://www.boundtree.com/ems-use-of-cpap-for-respiratory-emergencies>



*Slika 11 CPAP kaciga/helmet*

Izvor: [https://www.airmedicaljournal.com/article/S1067-991X\(20\)30278-9/fulltext](https://www.airmedicaljournal.com/article/S1067-991X(20)30278-9/fulltext)



Slika 12 HFNC

Izvor: <https://westmedgroup.ru/en/oxygen-humidifiers-in-high-flow-oxygen-therapy>

Potrebno je postaviti pulsni oksimetar te ako je moguće učiniti plinsku analizu arterijske krvi radi određivanja koncentracije isporučenog kisika. Razmisliti o ranoj endotrahealnoj intubaciji i kontroliranoj ventilaciji za žrtve koje ne reagiraju na početne mjere ili koje imaju smanjenu razinu svijesti. Prije intubacije potrebno je pobrinuti se za optimalnu preoksigenaciju. Ukoliko je potrebna intubacija, primjenjuje se intubacija brzim slijedom (RSI-*eng. Rapid sequence intubation*) da bi se onemogućila aspiracija želučanog sadržaja u dišne puteve. RSI je poželjna metoda intubacije zato što rezultira brzim gubitkom svijesti i neuromuskularnom blokadom. RSI uključuje primjenu doza indukcijskog sredstva (na primjer, ketamina ili etomidata) čija se doza određuje prema težini pacijenta, odmah nakon čega slijedi paralizator (npr. Rokuronij ili sukcinilkolin) kako bi se pacijent onesvijestio i paralizirao u roku od 1 minute. Navedeni lijekovi imaju zajedničko djelovanje u kratkom vremenu početka/pomaka i snažnu učinkovitost (24). Nakon što se intubiraju, većina se žrtava može oksigenirati i adekvatno ventilirati. Ako se u endotrahealnoj cijevi pojave obilne količine tekućine, potrebno je provesti aspiraciju dišnih puteva, prethodno povećavajući količinu isporučenog kisika. Nakon intubacije, liječnik stetoskopom mora potvrditi pravilan položaj endotrahealne cijevi. Djelatnici HMS-e trebali bi postići, a zatim održavati najprikladnijom metodom, vrijednosti  $SpO_2$  (*eng. saturation of peripheral oxygen*) između 92-96%, kao i odgovarajuće obostrano pomicanje prsnog koša. Postavke na prijenosnom mehaničkom ventilatoru trebale bi održavati pozitivan tlak na kraju izdisaja (*eng. Positive end-expiratory pressure-PEEP*) na

najmanje 5-10 centimetara vode (cmH<sub>2</sub>O), međutim mogu biti potrebne i veće razine PEEP-a (15–20 cmH<sub>2</sub>O) ako su žrtve u teškoj hipoksiji (25).

- CIRKULACIJA I DEFIBRILACIJA

Kod utopljenika je vrlo važno razlikovati respiratorni i srčani zasto. Odgađanje početka kompresije prsnog koša ako je žrtva u srčanom zastoju smanjit će preživljavanje. Prezentirani ritam u slučajevima srčanog zastoja nakon utapanja obično je asistolija ili PEA. Ventrikularna fibrilacija (VF) je rijetka, ali se može pojaviti ako utopljenik ima povijest koronarne bolesti ili je ozbiljno hipotermičan (22). Ako ventilacija i kompresije prsnog koša ne dovedu do oživljavanja, potrebno je razmotriti intravenoznu primjenu adrenalina. Budući da je srčani zasto posljedica hipoksije i učinaka hipotermije, možda će biti potrebno primijeniti više doza kako bi se postigao povratak spontane cirkulacije. Periferni venski pristup poželjan je način primjene lijeka u prehospitalnom okruženju, ali je intraosealni pristup prihvatljiva alternativa u slučajevima kada se ne može uspostaviti venski pristup.

- PREKID KARDIOPULMONALNE REANIMACIJE

Donošenje odluke o prekidu oživljavanja žrtve utapanja je izrazito teška. Niti jedan čimbenik ne može sa 100% sigurnošću točno predvidjeti preživljavanje utopljenika. Zbog toga je potrebno nastaviti s reanimacijom osim ako nema jasnih znakova smrti ili povratka spontane cirkulacije. Preživljavanje bez neuroloških posljedica zabilježeno je u nekih žrtava potopljenih duže od 60 minuta, no ti rijetki slučajevi gotovo se uvijek pojavljuju u djece potopljene u vrlo hladnu vodu (26).

- POSTREANIMACIJSKA SKRB

U prošlosti je velika pozornost bila usmjerena na razlike između utapanja u slanoj i slatkoj vodi. Opsežni podaci iz studija na životinjama i serija slučajeva na ljudima pokazali su da je, bez obzira na vrstu inhalirane tekućine, prevladavajući patofiziološki proces hipoksemija uzrokovana disfunkcijom surfaktanta, kolapsom alveola, atelektazom i intrapulmonalnim razmještajem. Male razlike u poremećaju elektrolita rijetko su od bilo kakve kliničke važnosti i obično ne zahtijevaju liječenje.



Žrtve utapanja u opasnosti su od razvoja ARDS-a nakon potapanja. Iako ne postoje randomizirana kontrolirana ispitivanja koja su poduzeta posebno u ovoj populaciji pacijenata, čini se razumnim uključiti strategije poput protektivne ventilacije za koju se pokazalo da poboljšava preživljavanje u bolesnika s ARDS-om (27). Ozbiljnost ozljede pluća varira od blage samo ograničavajuće bolesti do refraktorne hipoksemije. U teškim slučajevima ekstrakorporalna membranska oksigenacija (ECMO) korištena je s određenim uspjehom (28).

Upala pluća je česta nakon utapanja. Profilaktički antibiotici nisu se pokazali korisnima, iako se mogu uzeti u obzir nakon potapanja u jako zagađenu vodu, poput kanalizacije.

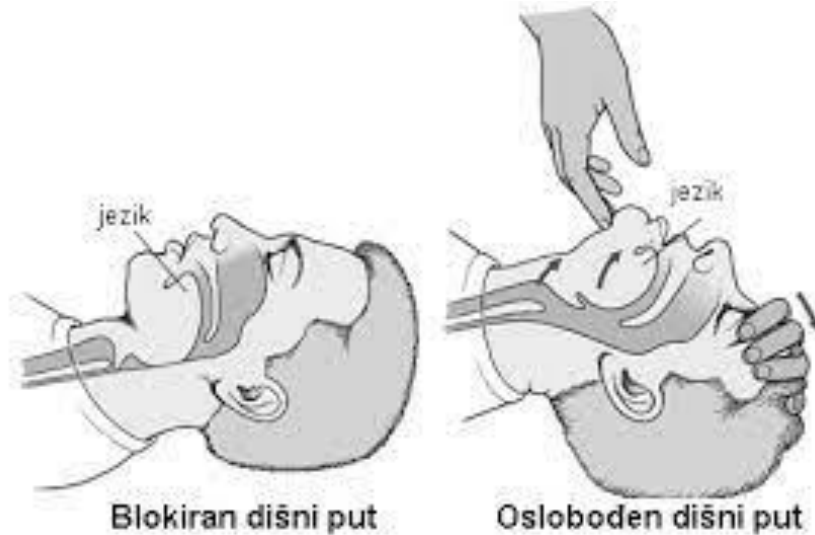
Žrtve potapanja mogu razviti primarnu ili sekundarnu hipotermiju. Ako se potapanje dogodi u ledenoj vodi ( $<5^{\circ}\text{C}$ ), hipotermija se može brzo razviti i pružiti određenu zaštitu od hipoksije. Hipotermija se također može razviti kao sekundarna komplikacija potapanja i kasnijeg gubitka topline isparavanjem tijekom pokušaja oživljavanja. Izvještaji o slučajevima koji opisuju pacijente s teškom hipotermijom pokazali su da je preživljavanje moguće nakon pasivnog ili aktivnog zagrijavanja. Nasuprot tome, postoje dokazi o koristi od inducirane hipotermije za komatozne žrtve oživljene nakon izvanbolničkih srčanih zastoja.

### ***3.4. Zadaci medicinske sestre-tehničara pri zbrinjavanju utopljenika***

Među ulogama medicinskih sestara-tehničara koje rade u HMS-u su upravljanje i skrb, koje zahtijevaju koncentraciju, brzinu, spretnost, vještinu, brzo donošenje odluka i upravljanje u kombinaciji s ogromnim medicinsko-tehnološkim znanjem. Terapeutski ciljevi medicinske sestre-tehničara pri zbrinjavanju utopljenika uključuju osiguravanje odgovarajuće oksigenacije, održavanje dišnih putova, održavanje cerebralne perfuzije, kontinuirano praćenje, pružanje metoda zagrijavanja i odsutnost komplikacija, pružanje psihološke pomoći, kako utopljeniku, tako i očevidcima i/ili članovima obitelji.

Nakon što MPDJ zaprimi poziv o utopljeniku, tim HMS-e upućuje se na mjesto nesreće. Medicinske sestre-tehničari u timu HMS-e zaduženi su za provjeru potrebne opreme i njenu ispravnost prije odlaska na mjesto nesreće. Prilikom dolaska na mjesto nesreće, potrebno je osigurati sigurnost mjesta, primijeniti mjere osobne

zaštite (maska, rukavice) te udaljiti sve osobe koje nisu dio tima. Potom, potrebno je započeti zbrinjavanje po ABCDE pristupu s prioritetom zbrinjavanja dišnih puteva. Medicinska sestra-tehničar može osloboditi dišni put zabacivanjem glave (Slika 13), a eventualne opstrukcije dišnih puteva može ukloniti aspiracijom sadržaja pomoću aspiracijske pumpe.



Slika 13 Oslobađanje dišnog puta

Izvor: [http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/klinicke\\_vjestine/](http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/klinicke_vjestine/)

Ukoliko je pacijent pri svijesti primjenjuje se terapija kisikom, najčešće putem oronazalne maske sa spremnikom, kako bi postigli odgovarajuću  $SpO_2$ . Potrebno je postaviti pulsni oksimetar na prst pacijenta te pratiti dolazi li do porasta zasićenosti pacijentove krvi kisikom. Ukoliko postoji mogućnost kapnometrije, svakako se preporuča pratiti  $pCO_2$  u izdahnutom zraku na kraju ekspirija. Kao što je ranije spomenuto, ukoliko je potrebno, treba primijeniti neinvazivnu ventilaciju sa CPAP-om. Medicinska sestra-tehničar mogu samostalno postaviti sučelje za NIV, a liječnik će odrediti zadane parametre. U slučaju da je pacijent u bradipneji (<10 udisaja u minuti) ili tahipneji (>30 udisaja u minuti) ili ako se prsni koš neadekvatno širi, treba primijeniti asistirano umjetno disanje pomoću maske i samoširećeg balona (Slika 14),





*Slika 14 Asistirano umjetno disanje pomoću maske i samoširećeg balona*

Izvor: <https://nikifilinione.ru/hr>

Ukoliko pacijent ni nakon provedenih postupaka ne uspostavi adekvatno disanje, liječnik mora razmotriti potrebu za endotrahealnom intubacijom.

Zadaci medicinske sestre-tehničara prilikom endotrahealne intubacije su:

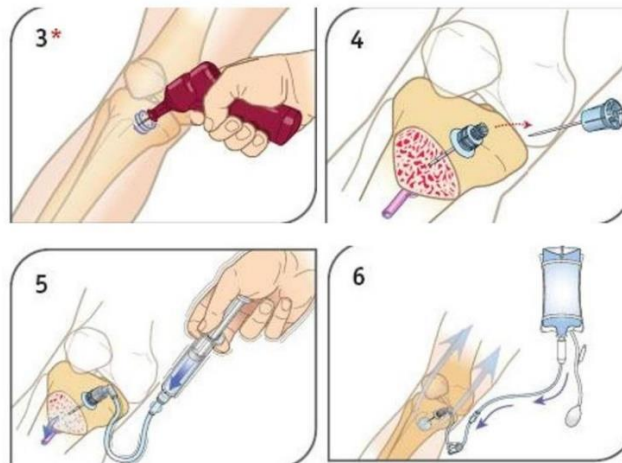
- priprema pribora za intubaciju
  - pribor za oksigenaciju i ventilaciju pacijenta prije intubacije,
  - endotrahealni tubusi različitih veličina,
  - laringoskop i špatule raznih veličina,
  - lokalni anestetik u spreju ili gelu,
  - vodilica ili stilet,
  - štrcaljka za napuhavanje balona,
  - Magillova hvataljka,
  - ljepljive trake ili zavoj za fiksiranje tubusa,
  - aspirator i kateteri za aspiraciju,
  - stetoskop i kapnometar za provjeru položaja tubusa,

- jednokratne rukavice i zaštitne naočale za osobnu zaštitu,
  - alternativna oprema, poput laringealne maske i seta za konikotomiju (29).
- provjera prohodnosti intravenoznog ili intraosealnog pristupa,
  - priprema i aplikacija lijekova za indukciju,
  - na početku intubacije medicinska sestra-tehničar povlače u stranu desni kut usana kako bi liječniku olakšali umetanje tubusa,
  - pritiskom na krikoidnu hrskavicu i posredno na jednjak, omogućuje bolji prikaz glasnica i smanjuje mogućnost vraćanja i aspiracije želučanog sadržaja,
  - prilikom intubacije osobe s ozljedom vratne kralježnice medicinska sestra-tehničar, drži glavu žrtve s obje ruke u srednjoj liniji i povlači je lagano prema sebi tako da održava uvjete u kojima liječnik može intubirati pacijenta bez rizika za dodatno oštećenje (30),
  - medicinska sestra-tehničar ventilira pacijenta samoširećim balonom dok liječnik pomoću stetoskopa vrši provjeru ispravnosti pozicije tubusa,
  - nakon provjere, učvršćuje tubus pomoću ljepljive trake ili zavoja i priključuje pacijenta na pokretni respirator (30),
  - Ukoliko je osim respiratornog, prisutan i srčani zastoj, medicinska sestra-tehničar u suradnji s liječnikom započinju sa KPR-om po algoritmu za ALS,
  - medicinska sestra-tehničar postavlja AVD uređaj ili priprema prijenosni defibrilator i namješta struju na onu jačinu koju određuje liječnik,
  - Priprema i aplicira lijekove za reanimaciju po ordinaciji liječnika,
  - Ukoliko je na intervenciju izašao TIM 2, medicinska sestra-tehničar provodi isključivo BLS do dolaska u bolničku ustanovu.

Nadalje, medicinska sestra-tehničar mora postaviti elektrode za elektrokardiogram (EKG) kako bi se omogućilo kontinuirano mjerenje srčanog ritma.

Žrtve utapanja obično su pothlađene te je zadatak medicinske sestre-tehničara započeti aktivnu ili pasivnu mjeru zagrijavanja. Prije svega, potrebno je ukloniti mokru odjeću i pokriti pacijenta dekom, a da navedeno ne ometa pristup pacijentu. Potrebno je omogućiti intravenski pristup ili alternativno intraosealni pristup (Slika 15) i započeti davanje intravenske otopine kristaloida ugrijanih pomoću sustava za zagrijavanje krvi i intravenskih tekućina (Slika 16) do 42°C. Potrebno je dodatno primijeniti ugrijani i

ovlaženi kisik, te ugrijati vozilo HMS-e za transport. Sve postupke, zapažanja, primjenu terapije i mjerenja potrebno je zabilježiti u medicinsku dokumentaciju (31).



Slika 15 Postavljanje intraosealnog pristupa

Izvor: <https://docplayer.cz/>



Slika 16 Jedinica za zagrijavanje krvi/IV tekućina

Izvor: <https://multimedia.3m.com/>

### **3.5. Pružanje psihološke pomoći**

Psihološke intervencije prve pomoći namijenjene su djeci, adolescentima, roditeljima/skrbnicima, obitelji i odraslima izloženima nesrećama, u ovom slučaju, utapanju. Psihološka prva pomoć također se može pružiti osobama koje prve reagiraju i drugim djelatnicima za pomoć u nesrećama. Psihološka prva pomoć intervencija je podrške koja se koristi neposredno nakon nesretnog slučaja, a pružaju je zdravstveni djelatnici, članovi tima HMS-a koji dolaze na mjesto nesreće.

## Osnovni ciljevi psihološke prve pomoći

- Uspostaviti ljudsku vezu na nenametljiv, suosjećajan način,
- Poboljšati trenutnu i stalnu sigurnost te pružiti fizičku i emocionalnu udobnost,
- Pomoći žrtvama da kažu koje su njihove neposredne potrebe i brige, i prikupiti dodatne informacije prema potrebi,
- Ponuditi praktičnu pomoć i informacije kako bi pomogli žrtvama u rješavanju njihovih neposrednih potreba i zabrinutosti,
- Pružiti informacije koje bi mogle pomoći žrtvama da se učinkovito nose s psihološkim utjecajem traumatskog događaja (32).

## Pružanje psihološke prve pomoći

- **Profesionalno ponašanje**
  - Raditi samo u okviru kompetencija,
  - biti miran, uljudan, organiziran i od pomoći,
  - Biti vidljivi i dostupan,
  - Biti upućeni i osjetljivi na pitanja kulture i različitosti,
  - Obratiti pozornost na vlastite emocionalne i fizičke reakcije (32).
- **Smjernice za pružanje psihološke prve pomoći**
  - postaviti jednostavna pitanja s poštovanjem kako bi utvrdili kako pomoći,
  - najbolji način uspostavljanja kontakta je pružanje praktične pomoći (hrana, voda, deke),
  - Potvrditi pozitivne osobine onoga što je preživjeli učinilo kako bi se zaštitilo,
  - cilj psihološke pomoći je smanjiti stres, pomoći u rješavanju trenutnih potreba i promicati adaptivno funkcioniranje, a ne otkrivati detalje traumatičnih iskustava i gubitaka (32).

#### 4. ZAKLJUČAK

Utapanje je veliki javnozdravstveni problem u svijetu s obzirom da od posljedica utapanja umire oko 500 000 ljudi godišnje, a trećina preživjelih ima trajna neurološka oštećenja.

Definicije utapanja mijenjale su se s vremenom, ali svima je zajedničko oštećenje dišnog sustava prilikom utapanja i hipoksija. Iz navedenog razloga primarna je zadaća prilikom zbrinjavanja utopljenika korekcija hipoksije i acidoze da bi se spriječilo oštećenje središnjeg živčanog sustava. Uzroci utapanja mogu biti različiti, od slučajnog pada u vodu kod neplivača, do raznih trauma, intoksikacija, pokušaja suicida pa do ranijih oboljenja koja mogu dovesti do gubitka svijesti i posljedičnog utapanja poput hipoglikemije, sinkope, iznenadnog srčanog zastoja...

Kod pružanja prve pomoći utopljenicima veliku važnost imaju osobe koje se prve zateknu na mjestu nesreće. Izvlačenje utopljenika na kopno i pružanje osnovnog održavanja života može imati veliki utjecaj na ishod utopljenika. Također, bitno je da na mjesto nesreće dolazi tim koji može pružiti napredno održavanje života, jer je bitno čim prije osigurati adekvatnu ventilaciju kako bi se smanjile posljedice hipoksije.

Postupci medicinske sestre-tehničara prilikom zbrinjavanja utopljenika, osim asistiranja liječniku pri naprednom održavanju života, su osiguravanje intravenoznog/intraosealnog pristupa, aspiracija sekreta, osiguravanje pravilnog položaja tijekom transporta, davanje terapije po ordinaciji liječnika, primjena neinvazivne potpore kisikom, pružanje psihološke potpore svjesnom pacijentu...

Kako bi mogli primijeniti sve navedene postupke, medicinske sestre-tehničari moraju imati visoku razinu znanja i dobre komunikacijske vještine.

Dobar timski rad izuzetno je važan u hitnoj medicinskoj službi. Potrebno je navesti i da je rad u hitnoj medicinskoj službi izrazito psihički i fizički zahtjevan, stoga osobe koje rade u timovima hitne medicinske službe moraju biti u dobroj kondiciji i psihički stabilni kako bi tim funkcionirao u svim izazovnim situacijama, kao što je i zbrinjavanje utopljenika.

## **SAŽETAK**

Utapanje je po učestalosti treći uzrok smrti od nenamjernih ozljeda, a uloga medicinske sestre-tehničara u timu hitne medicinske službe bitna je za zbrinjavanje utopljenika i smanjenje dugoročnih posljedica hipoksije na središnji živčani sustav. Cilj rada bio je definirati pojam utapanja i navesti rizične čimbenike i skupine, prikazati patofiziologiju utapanja i postupke koje provode laici/spasioci te profesionalni timovi hitne medicinske službe. Poseban osvrt bio je na postupcima medicinske sestre-tehničara u timu hitne medicinske službe i njihovoj važnosti. Najvažnije spoznaje dobivene istraživanjem literature napisane su u zaključku ovog rada.

**Ključne riječi:** *medicinska sestra-tehničar, tim hitne medicinske službe, utapanje*

## **SUMMARY**

Drowning is the third most common cause of death from unintentional injuries, and the role of the nurse-technician in the emergency medical team is essential to care for the drowned and reduce the long-term effects of hypoxia on the central nervous system. The aim of the paper was to define the concept of drowning and to list risk factors and groups, to present the pathophysiology of drowning and the procedures performed by lay people / rescuers and professional teams of the emergency medical service. Special attention was paid to the actions of the nurse-technician in the emergency medical service team and their importance. The most important insights gained from the literature research are written in the conclusion of this paper..

**Keywords:** *drowning, emergency medical service team, nurse-technician*

## REFERENCE

1. Drowning: Background, Etiology, Epidemiology [Internet]. [citirano 06. prosinac 2020.]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/772753-overview>
2. Modell JH. The pathophysiology and treatment of drowning and near-drowning. Charles C. Thomas Publisher; 1971.
3. Van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJLM. A new definition of drowning: Towards documentation and prevention of a global public health problem [Internet]. Sv. 83, Bulletin of the World Health Organization. World Health Organization; 2005 [citirano 06. prosinac 2020.]. str. 853–6. Dostupno na: [www.drowning.nl](http://www.drowning.nl)
4. Byard RW. Drowning and near drowning in rivers [Internet]. Sv. 13, Forensic Science, Medicine, and Pathology. 2017 [citirano 07. veljača 2021.]. str. 396. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/28275999>
5. Jonkman SN, Maaskant B, Boyd E, Levitan ML. Loss of life caused by the flooding of New Orleans after hurricane Katrina: Analysis of the relationship between flood characteristics and mortality. Risk Anal [Internet]. 2009. [citirano 07. veljača 2021.];29(5):676–98. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/19187485>
6. Sigurno u vodi 2019. | Hrvatski zavod za javno zdravstvo [Internet]. [citirano 08. veljača 2021.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/aktualnosti/sigurno-u-vodi-2019/>
7. Morgan D, Ozanne-Smith J, Triggs T. Direct observation measurement of drowning risk exposure for surf beach bathers. J Sci Med Sport [Internet]. 2009. [citirano 11. veljača 2021.];12(4):457–62. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/18768365>
8. Buzzacott P. DAN Annual Diving Report 2016 Edition [Internet]. DAN Annual Diving Report 2016 Edition: A report on 2014 data on diving fatalities, injuries, and incidents. Divers Alert Network; 2016 [citirano 11. veljača 2021.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28211666>
9. Ihama Y, Miyazaki T, Fuke C, Mukai T, Ohno Y, Sato Y. Scuba-diving related



- deaths in Okinawa, Japan, from 1982 to 2007. *Leg Med* [Internet]. 2008. [citirano 11. veljača 2021.];10(3):119–24. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/18037330>
10. Olshaker JS. Submersion [Internet]. Sv. 22, *Emergency Medicine Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2004 [citirano 11. veljača 2021.]. str. 357–67. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15163572>
  11. Topjian AA, Berg RA, Bierens JJLM, Branche CM, Clark RS, Friberg H, i ostali. Brain resuscitation in the drowning victim [Internet]. Sv. 17, *Neurocritical Care*. 2012 [citirano 28. ožujak 2021.]. str. 441–67. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/22956050>
  12. Tintelnot K, Wagner N, Seibold M, De Hoog GS, Horr  R. Re-identification of clinical isolates of the *Pseudallescheria boydii*-complex involved in near-drowning. *Mycoses* [Internet]. 2008. [citirano 28. ožujak 2021.];51(SUPPL.3):11–6. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/18782237>
  13. Cantwell PG, Alcock J, Verive MJ. Drowning: Background, Etiology, Epidemiology [Internet]. *MedScape*. 2018 [citirano 19. rujan 2021.]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/772753-overview#a6>
  14. Quan L, Mack CD, Schiff MA. Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome. *Resuscitation* [Internet]. 2014. [citirano 19. rujan 2021.];85(6):790–4. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/24607870>
  15. Kieboom JK, Verkade HJ, Burgerhof JG, Bierens JJ, Van Rheezen PF, Kneyber MC, i ostali. Outcome after resuscitation beyond 30 minutes in drowned children with cardiac arrest and hypothermia: Dutch nationwide retrospective cohort study. *BMJ* [Internet]. 2015. [citirano 19. rujan 2021.];350. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/25670715>
  16. HZHM - Hrvatski zavod za hitnu medicinu [Internet]. [citirano 29. lipanj 2021.]. Dostupno na: <https://www.hzhm.hr/o-nama/hzhm>
  17. Roudsari BS, Nathens AB, Cameron P, Civil I, Gruen RL, Koepsell TD, i ostali. International comparison of prehospital trauma care systems. *Injury* [Internet].

- rujan 2007. [citirano 28. kolovoz 2021.];38(9):993–1000. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17640641/>
18. Moore L. Measuring quality and effectiveness of prehospital EMS. Prehospital Emerg Care [Internet]. 1999. [citirano 28. kolovoz 2021.];3(4):325–31. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10534034/>
  19. 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 [Internet]. 1990. [citirano 28. kolovoz 2021.];86(4):586–93. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2216625/>
  20. DODD FM, SIMON E, McKEOWN D, PATRICK MR. The effect of a cervical collar on the tidal volume of anaesthetised adult patients. Anaesthesia [Internet]. 01. studeni 1995. [citirano 28. kolovoz 2021.];50(11):961–3. Dostupno na: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2044.1995.tb05928.x>
  21. Szpilman D, Soares M. In-water resuscitation - Is it worthwhile? U: Resuscitation [Internet]. Resuscitation; 2004 [citirano 28. kolovoz 2021.]. str. 25–31. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15451583/>
  22. Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonzo A, Barelli A, Bierens JJLM, i ostali. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregna. Resuscitation [Internet]. listopad 2010. [citirano 28. kolovoz 2021.];81(10):1400–33. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20956045/>
  23. Manolios N, Mackie I. Drowning and near-drowning on Australian beaches patrolled by life-savers: a 10-year study, 1973-1983. Med J Aust [Internet]. 1988. [citirano 29. kolovoz 2021.];148(4):165–71. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3340043/>
  24. Wilcox SR, Bittner EA, Elmer J, Seigel TA, Nguyen NTP, Dhillon A, i ostali. Neuromuscular blocking agent administration for emergent tracheal intubation is associated with decreased prevalence of procedure-related complications.

- Crit Care Med [Internet]. 2012. [citirano 29. kolovoz 2021.];40(6):1808–13. Dostupno na: <https://reference.medscape.com/medline/abstract/22610185>
25. Morán I, Zavala E, Fernández R, Blanch L, Mancebo J. Recruitment manoeuvres in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome [Internet]. Sv. 22, European Respiratory Journal, Supplement. Eur Respir J Suppl; 2003 [citirano 29. kolovoz 2021.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12945999/>
  26. Bolte RG, Black PG, Bowers RS, Thorne JK, Corneli HM. The Use of Extracorporeal Rewarming in a Child Submerged for 66 Minutes. JAMA J Am Med Assoc [Internet]. 1988. [citirano 29. kolovoz 2021.];260(3):377–9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3379747/>
  27. RG B, MA M, A M, D S, BT T, A W. Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med [Internet]. 04. svibanj 2000. [citirano 29. kolovoz 2021.];342(18):1301–8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10793162/>
  28. Eich C, Bräuer A, Timmermann A, Schwarz SKW, Russo SG, Neubert K, i ostali. Outcome of 12 drowned children with attempted resuscitation on cardiopulmonary bypass: An analysis of variables based on the „Utstein Style for Drowning“. Resuscitation. listopad 2007.;75(1):42–52.
  29. Shock Travanj 2014 by Nurse Medicinska sestra - issuu [Internet]. [citirano 05. rujan 2021.]. Dostupno na: <https://issuu.com/nursehr/docs/shock-travanj-2014?cv=1>
  30. KLINIČKE VJEŠTINE II Modul D: Dišni put i disanje.
  31. Antić G, Čanadija M, Čoralić S, Kudrna K, Majhen R, Simić A. Izvanbolnička hitna medicinska služba [Internet]. 1377 [citirano 29. kolovoz 2021.]. 68–70 str. Dostupno na: <http://www.hzhm.hr>
  32. Operations Guide F, Brymer M, Jacobs A, Layne C, Pynoos R, Ruzek J, i ostali. PSYCHOLOGICAL FIRST AID Acknowledgements Special contributors (in alphabetical order) include: A SAMHSA-supported expert review panel convened on March 31-April 1, 2005, where participants made invaluable

contributions. Those attending (in alphabetical or [Internet]. [citirano 19. rujan 2021.]. Dostupno na: [www.ncptsd.va.gov](http://www.ncptsd.va.gov).

## PRILOZI

### ***Prilog A: Popis ilustracija***

#### *Popis slika:*

Slika 1 RTG prikaz plućnog edema .....	6
Slika 2 Izvlačenje utopljenika iz vode .....	13
Slika 3 Sigurni načini izvlačenja utopljenika iz vode .....	13
Slika 4 Pravilan položaj tijela utopljenika prilikom izvlačenja na kopno .....	14
Slika 5 Umjetno disanje u vodi .....	15
Slika 6 Bočni položaj .....	15
Slika 7 Automatski vanjski defibrilator .....	17
Slika 8 Algoritam naprednog održavanja života .....	18
Slika 9 Primjena oronazalne maske s spremnikom .....	19
Slika 10 Orofaringealna CPAP maska .....	20
Slika 11 CPAP kaciga/helmet .....	20
Slika 12 HFNC .....	21
Slika 13 Oslobađanje dišnog puta .....	24
Slika 14 Asistirano umjetno disanje pomoću maske i samoširećeg balona .....	25
Slika 15 Postavljanje intraosealnog pristupa .....	27
Slika 16 Jedinica za zagrijavanje krvi/IV tekućina .....	27

**Prilog B: Popis korištenih kratica:**

<b>°C</b>	stupanj Celzijusa
<b>SŽS</b>	središnji živčani sustav
<b>&lt;</b>	manje od
<b>&gt;</b>	više od
<b>SZO</b>	Svjetska zdravstvena organizacija
<b>DAN</b>	Divers Alert Network
<b>ml/kg</b>	mililitara po kilogramu
<b>ARDS</b>	acute respiratory distress syndrome
<b>RTG</b>	radiografija
<b>CT</b>	kompjuterizirana tomografija
<b>PEA</b>	Pulseless electrical activity
<b>KPR</b>	kardiopulmonalna reanimacija
<b>HMT</b>	hitni medicinski trakt
<b>HZHM</b>	Hrvatski zavod za hitnu medicinu
<b>RH</b>	Republika Hrvatska
<b>MPDJ</b>	medicinsko prijavno-dojavna jedinica
<b>OHBP</b>	objedinjeni hitni bolnički prijem
<b>HMS</b>	hitna medicinska služba
<b>ALS</b>	Advanced life support
<b>BLS</b>	Basic life support
<b>AVD</b>	automatska vanjska defibrilacija

<b>NIV</b>	neinvazivna ventilacija
<b>CPAP</b>	Continuous positive airway pressure
<b>HFNC</b>	High Flow Nasal Cannula
<b>RSI</b>	Rapid sequence intubation
<b>SpO<sub>2</sub></b>	saturation of peripheral oxyge
<b>PEEP</b>	Positive end-expiratory pressure
<b>cmH<sub>2</sub>O</b>	centimetara vode
<b>VF</b>	ventrikularna fibrilacija
<b>ECMO</b>	ekstrakorporalna membranska oksigenacija
<b>CO<sub>2</sub></b>	ugljkov dioksid
<b>EKG</b>	elektrokardiogram