

# DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA ODRASLEGA BOLNIKA

Iztok Potočnik

## UVOD

Kardio-pulmonalno oživljanje (KPO) predstavlja najpomembnejši terapevtski ukrep v primerih nenadnega srčnega zastoja, ki je eden izmed glavnih vzrokov smrti v razvitem svetu. Srčni zastoj je akutno stanje, pri katerem srce nena doma preneha učinkovito črpati kri, kar povzroči prenehanje kroženja kisika in hranilnih snovi, predvsem glukoze, v telesu. Najbolj ogrožen organ so možgani, katerih funkcije se hitro okvarijo zaradi hipoksije in hipoglikemije (dve minuti), kar lahko pripelje do nepopravljivih nevroloških poškodb ali smrti, če ne pride do takojšnje intervencije.

V primeru srčnega zastoja je natančno in hitro izvajanje dodatnih postopkov oživljanja (DPO) ključno za povečanje možnosti preživetja bolnika, vendar je kljub temu uspeh reanimacije močno odvisen od časovne učinkovitosti ukrepanja. Pravočasen začetek oživljanja lahko bistveno zmanjša tveganje za nastanek trajnih nevroloških okvar, ki so pogosto posledica podaljšane ishemije možganov.

Izjemnega pomena je torej, da zdravstveni delavci obravnavajo bolnike s srčnim zastojem v skladu z usklajenimi, mednarodno sprejetimi protokoli, ki

temeljijo na najnovejših raziskavah in dokazih. Evropski reanimacijski svet (ERC, iz angl. *European Resuscitation Council*) je v letu 2025 izdal posodobljene smernice za izvajanje KPO, katerih cilj je optimizirati izide oživljanja ter zmanjšati smrtnost in nevrološke posledice pri bolnikih, ki doživijo nenadni srčni zastoj (slika 1). Ključni dejavnik je čas – hitrejši ukrepi pomenijo boljši izid reanimacije.

Poglavje se bo osredotočilo na DPO, ki so ključnega pomena za usposobljeno zdravstveno osebje, saj omogočajo izvajanje kompleksnejših ukrepov v nadaljnjih fazah reanimacije in s tem povečanje možnosti za ugoden izid v življenjsko ogroženih situacijah.

V pričujočem poglavju predstavljamo razširjeno različico poglavja, ki podrobneje obravnava zdravila, pripomočke in tehnologijo v DPO, namenjeno strokovni javnosti.

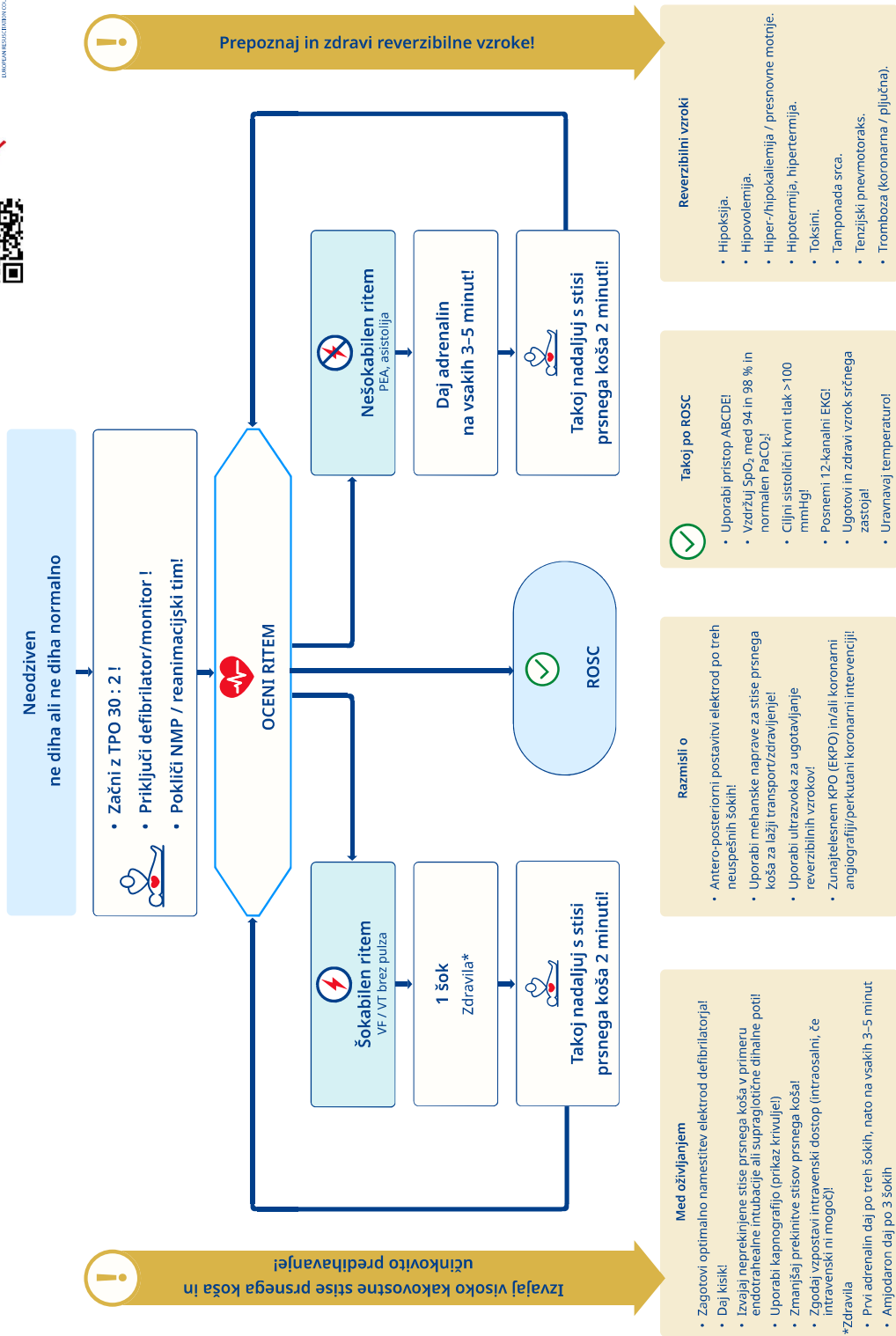
## Smernice Evropskega reanimacijskega sveta

V Sloveniji pri oživljanju upoštevamo smernice ERC. Najpomembnejši poudarek je na zmanjševanju prekinitev stisov prsnega koša, saj vsaka prekinitev zmanjšuje možnosti preživetja. Pomembno je, da se uporabljajo dihalni pripomočki, kot so intubacija in supraglotični pripomočki, ter da se hitro aplicirajo reanimacijska zdravila, kot sta adrenalin in amiodaron. Poleg tega so priporočila osredotočena na hitro defibrilacijo in minimalne prekinitve pri uporabi avtomatskih električnih defibrilatorjev (AED) ter napredne tehnologije spremljanja kakovosti oživljanja, kot je kapnografija (merjenje delnega tlaka CO<sub>2</sub> v izdihanem zraku). Usposobljenost zdravstvenih delavcev za te postopke ter pravilno ukrepanje v začetnih minutah oživljanja sta zelo pomembna za uspešno oživljanje in zmanjšanje dolgoročnih nevroloških posledic. Ne pozabimo na pravilno in jasno komuniciranje ter na vzroke 4 H in 4 T (razlago glej spodaj), katerih diagnoze takoj postavimo, rešimo situacijo in preverimo, kakšen je uspeh naših ukrepov.

Slika 1. Dodatni postopki oživljanja. Univerzalni algoritem oživljanja. 

Iz: SMERNICE EVROPSKEGA SVETA ZA OŽIVLJANJE 2025 – izvršni povzetek – slovenska izdaja, 2026; z dovoljenjem ERC in SloRS SZUM (Slovenski reanimacijski svet in Slovensko združenje za urgentno medicino).

# ALGORITEM DODATNIH POSTOPKOV OŽIVLJANJA ODRASLIH



TPO - temeljni postopki oživljanja; NMP - nujna medicinska pomoč; ROSC - povrnitev spontanega krvnega obtoka; VF - ventrikularna fibrilacija; VT - ventrikularna tahikardija; PEA - električna aktivnost brez pulza; KPO - kardiopulmonalno oživljanje

Za leto 2025 prinašajo pomembne posodobitve v postopkih oživljanja odraslih bolnikov. Pomembna posodobitev smernic 2025 je, da pokličemo 112 oziroma MET (iz angl. *Medical Emergency Team*) takoj, ko ugotovimo neodzivnost žrtve, ter v tem, da je večji poudarek namenjen prepoznavanju srčnega zastoja. Že nenormalno ali odsotno dihanje brez tipanja pulza zadostuje za začetek DPO.

## **DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA IN NJIHOV POMEN**

DPO vključujejo nadaljnje ukrepe, ki se izvajajo po začetnih temeljnih postopkih oživljanja (TPO), kot so stisi prsnega koša in predihavanje. Medtem ko TPO obravnavajo osnovne tehnike, so DPO usmerjeni v specializirane in napredne intervencije, katerih cilj je izboljšanje možnosti za preživetje in zmanjšanje dolgoročnih nevroloških posledic, ki nastanejo zaradi ishemije možganov. DPO vključujejo uporabo naprednih dihalnih pripomočkov, defibrilacijo ter farmakološke intervencije.

Izvajanje DPO mora biti takojšnje in brez odlašanja ob upoštevanju najnovejših smernic, saj vsak zamik pri izvajanju nadaljnjih postopkov zmanjšuje možnosti za uspešno oživljanje. Smernice ERC 2025 prinašajo posodobitve, ki se osredotočajo na optimizacijo kakovosti postopkov oživljanja, predvsem na zmanjšanje prekinitev stisov prsnega koša in izboljšanje tehnologije spremljanja ter uporabo farmakoloških terapij.

### **Pomembnost pravočasnega ukrepanja in zmanjšanje prekinitev stisov prsnega koša**

Pri reanimaciji je zelo pomembno, kako hitro se izvajajo DPO. Zakasnitev pri uporabi zdravil, intubaciji ali defibrilaciji lahko zmanjša možnosti za uspeh. Smernice ERC 2025 poudarjajo pomen čim manjšega števila prekinitev pri izvajanju stisov prsnega koša. Prekinitve stisov bi morale biti omejene le na tiste trenutke, ko je to nujno potrebno, kot so analiza srčnega ritma, izvedba defibrilacije in intubacija. Zmanjšanje prekinitev omogoča, da se zagotovi kontinuiteta perfuzije vitalnih organov, kar povečuje možnosti za uspešno oživljanje. Vsaka prekinitev stisov prsnega koša negativno vpliva na izid reanimacije, saj zmanjša pretok krvi v vitalne organe, kar je ključnega pomena za ohranjanje možganske in srčne funkcije.

## NAPREDNA TEHNOLOGIJA IN SPREMLJANJE KAKOVOSTI OŽIVLJANJA

Uporaba sodobne tehnologije je zelo pomembna za uspešno izvedbo DPO, saj omogoča natančno spremljanje kakovosti oživljanja in hitre prilagoditve v realnem času. Ena izmed najpomembnejših tehnologij je **kapnografija**, ki meri delni tlak ogljikovega dioksida ( $\text{CO}_2$ ) v izdihanem zraku ob koncu vdiha ( $\text{ETCO}_2$ , iz angl. *End Tidal  $\text{CO}_2$* ). Ta tehnologija omogoča oceno učinkovitosti stisov prsnega koša, saj višja vrednost  $\text{ETCO}_2$  nakazuje, da je perfuzija možganov učinkovita. Kapnografija je zelo uporabna tudi za hitro identifikacijo trenutka, ko se spontani krvni obtok povrne, kar pomeni, da so lahko nadaljnji postopki oživljanja optimizirani.

Sodobni **defibrilatorji** omogočajo natančno prilagoditev moči električnih šokov glede na bolnikovo stanje in vrsto ritma (glej tudi poglavje Motnje ritma pri srčnem zastoju). Novejši defibrilatorji imajo tudi možnosti za spremljanje kakovosti oživljanja, vključno s spremljanjem deleža uspešnih stisov prsnega koša, in zagotavljajo takojšnje povratne informacije za izboljšanje izvajanja postopkov. Na **Onkološkem inštitutu** so nameščeni najnovejši defibrilatorji, ki omogočajo takojšnjo prilagoditev moči šokov, kar pomembno povečuje možnosti za preživetje bolnikov v primeru nenadnega srčnega zastoja (slika 2).



Slika 2. Defibrilator »Zoll« na Onkološkem inštitutu Ljubljana.

## Farmakološke intervencije kot del dodatnih postopkov oživljanja

Farmakološke terapije so ključni del DPO in lahko pomembno vplivajo na izid reanimacije. Zdravila, kot so **adrenalin**, **amiodaron** in **lidokain**, igrajo ključno vlogo pri obvladovanju srčnih aritmij in zagotavljanju ustrezne perfuzije vitalnih organov med oživljanjem.

**Adrenalin** je najpomembnejše zdravilo v naprednem oživljanju. Povečuje krvni tlak, kar omogoča boljšo perfuzijo vitalnih organov, vključno z možgani. Adrenalin spodbuja tudi kontraktilnost srca, kar povečuje možnosti za obnovo spontanega krvnega obtoka. Povečuje tudi mobilizacijo krvi iz velikih ven. Poveča torej tako »preload« kot »afterload« srca. Uporaba adrenalina naj bo hitra in v ustreznem odmerku, saj lahko nepravilna uporaba vodi do slabe odzivnosti. Zelo pomembna je tudi časovna umestitev uporabe: pri »nešokabilnih« ritmih čim prej, pri »šokabilnih« pa po tretji defibrilaciji, nato na vsakih 3–5 minut. Adrenalin je nevarno zdravilo, zato ga intravensko smemo dajati samo zdravniki. Ostali lahko pri anafilaktičnem šoku uporabijo intramuskularno obliko aplikacije z manjšimi odmerki adrenalina. Bolniku apliciramo adrenalin v skladu z algoritmom (slika 1). Pravilno se moramo odločiti za aplikacijo tudi pri uporabi AED.

**Amiodaron** je zdravilo, ki se uporablja za obvladovanje ventrikularnih aritmij, kot sta ventrikularna fibrilacija (VF) in ventrikularna tahikardija brez pulza (PVT), ki niso odzivne na defibrilacijo. Amiodaron pomaga stabilizirati srčni ritem in preprečuje ponovitev aritmije. Pomembno je pravilno odmerjanje tega zdravila v fazi DPO, saj lahko nepravilna uporaba povzroči stranske učinke, kot je hipotenzija ali bradikardija. Amiodaron apliciramo po treh defibrilacijah/šokih 300 mg i. v. ali i. o., dodatno 150 mg pa po petih šokih. Tako odmerjanje velja tako za refraktarne kot za ponavljajoče se VF in/ali PVT, ne glede na zaporednost aritmije.

**Lidokain** je še eno zdravilo, ki se uporablja pri ventrikularnih aritmijah, vendar ga je v nekaterih primerih mogoče uporabiti kot alternativo amiodaronu, še posebej, če je amiodaron na voljo v manjših količinah ali je uporaba le-tega kontraindicirana. Odraslemu bolniku apliciramo 100 mg lidokaina, (tj. 10 mL 1-% lidokaina ali 5 mL 2-% lidokaina). Lidokain

s svojim farmakološkim učinkom, ko hitro zasede natrijeve kanale in se hitro iz njih sprosti, omogoči nekakšno »kemično defibrilacijo«. Dodatnih 50 mg lidokaina pa dodamo po petih defibrilacijah. Lidokaina nikoli ne kombiniramo z amiodaronom.

Poleg tega smernice ERC 2025 poudarjajo, da mora biti dostop do žil, bodisi periferni bodisi intraosalni, zagotovo hiter, saj počasno dajanje zdravil zmanjša njihove koristi. V nujnih primerih, ko žilni dostop ni mogoč, je intraosalni dostop priporočljiv, in to zlasti pri otrocih ali v težkih okoliščinah. Intraosalna aplikacija je z uporabo ustreznih pripomočkov enostavna. Največkrat vstavimo iglo v tibijo ali pa tudi v manubrium sternuma.

## Tehnologija in instrumenti pri dodatnih postopkih oživljanja

Pri izvedbi DPO so ključni napredni medicinski pripomočki, ki omogočajo hitro in učinkovito obvladovanje stanja bolnika.

**AED** so naprave, ki omogočajo hitro defibrilacijo pri odraslih bolnikih s srčnim zastojem, ki imajo defibrilabilni ritem (kot je VF ali PVT). AED je ključen v zgodnjih fazah oživljanja, saj omogoča, da se bolniku zagotovi potrebni šok že v prvih 3–5 minutah po srčnem zastojem. V Sloveniji so AED široko dostopni na javnih mestih, kar omogoča hitro ukrepanje pri nenadnem srčnem zastojem in povečuje možnosti za preživetje za 50–70 %.

**Orotrahealna intubacija (OTI)** je še vedno zlati standard za oskrbo dihalne poti. Ker imajo tubusi mešičke, se ti lepo prislonijo k steni traheje in omogočijo dobro tesnjenje. Tako je mogoče asinhrono izvajanje stisov prsnega koša in vpihov kisika v pljuča. Je tudi edina tehnika za zagotavljanje proste dihalne poti, ki hkrati zelo uspešno preprečuje aspiracijo želodčne vsebine v pljuča. OTI je tehnika, ki za uspešno izvedbo zahteva veliko vaje, obstajajo pa naprave, s katerimi si jo lahko olajšamo (videolaringoskopi, intubacijski endoskopi idr.).

**Supraglotični dihalni pripomočki** so pomembni za učinkovito predihavanje bolnika, še posebej v primerih, ko je intubacija težavna ali nemogoča. OTI je priporočena za izkušene izvajalce, saj zagotavlja stabilno dihalno pot in omogoča optimalno oksigenacijo, medtem ko so lahko supraglotični pripomočki alternativa, kadar je intubacija otežena.

Za oskrbo dihalne poti vedno uporabite pripomočke, s katerimi imate zadostne izkušnje. V skrajnem primeru obrazna maska in dihalni balon ali izvajanje predihavanja usta na usta prav tako rešujejo življenja.

### Predihavanje in dihalni pripomočki

Pri naprednem oživljanju morata biti predihavanje in uporaba dihalnih pripomočkov čim manj prekinjana. Intubacija in uporaba supraglotičnih pripomočkov ne smeta povzročiti prekinitve, daljše od 5 sekund, saj vsaka daljša prekinitve zmanjša oksigenacijo in poveča tveganje za hipoksijo ter poškodbe možganov. Ustrezno predihavanje omogoča vzdrževanje zadostne ravni kisika v telesu, kar je ključno za preprečevanje hipoksije, ki bi lahko povzročila dolgoročne nevrološke posledice.

### Štirje H in štirje T – nujni postopki pri oživljanju

Pri izvedbi naprednih postopkov oživljanja je pomembno, da se obravnavajo osnovni vzroki srčnega zastoja. Zgodnja prepoznavanje vzrokov in ustrezno ukrepanje sta ključna za izboljšanje preživetja. **Štirje H** (hipoksija, hipovolemija, hipotermija, presnovne motnje) in **štirje T** (tenzijski pnevmotoraks, tamponada srca, tromboza, toksini) so najpogostejši vzroki, ki jih je treba obravnavati, da bi izboljšali izide reanimacije. Razumevanje teh vzrokov in hitro ukrepanje sta ključna za uspešne DPO.

## DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA V BOLNIŠNICI

Napredni postopki oživljanja (ALS, iz angl. *Advanced Life Support*) predstavljajo kompleksnejše intervencije, ki se izvajajo v bolnišničnem okolju. Namenjeni so prepoznavanju in zdravljenju vzrokov srčnega zastoja ter zagotavljanju stabilnosti bolnika po vrnitvi spontanega obtoka (ROSC, iz angl. *Return of Spontaneous Circulation*). Postopki temeljijo na sodobnih smernicah oživljanja in vključujejo napredno diagnostiko, terapijo ter uporabo specifične medicinske opreme.

V bolnišnici je zelo pomembna diagnostika med oživljanjem. Ehokardiografija ob postelji bolnika omogoča hitro prepoznavanje vzrokov, kot je tamponada srca, pljučna embolija ali huda hipovolemija. Analiza laboratorijskih izvidov, kot so delni tlaki plinov v krvi in koncentracija elektrolitov ter viskoelastični testi, pa dopolnjuje klinično oceno in narekuje nadaljnje zdravljenje. Večkrat lahko posredno iz izvidov sklepamo o okultni hudi krvavitvi ipd. Spremljanje kapnografije je postalo nepogrešljivo za oceno učinkovitosti stiskov prsnega koša in zgodnje prepoznavanje vrnitve spontanega obtoka.

Nadaljnja oskrba dihalnih poti v okviru DPO vključuje intubacijo sapnika za zagotavljanje trajnih in varnih dihalnih poti. Če intubacija ni mogoča, se uporabljajo supraglotične naprave, kot je laringealna maska. Mehanska ventilacija omogoča natančno prilagoditev volumna in frekvence dihanja, pri čemer se izogibamo hiperoksiji in hipoksiji. V bolnišnici nam v primeru stiske priskočijo na pomoč kolegi. Ne pozabimo, da je bilo največ smrti zaradi nepričakovane težke intubacije opisanih, ker zdravnik ni prenehal s poizkusi intubacije. Za vsako večščino se priporoča trikratni poizkus, in če ne gre, pokličemo na pomoč kolege.

Terapija z zdravili je usmerjena v podporo cirkulaciji in odpravljanje specifičnih težav. Adrenalin se uporablja vsakih 3–5 minut pri srčnem zastoju, amiodaron ali lidokain pa pri refraktarni VF. Atropin se lahko uporabi pri bradikardiji brez zastoja srca, pri srčnem zastoju pa ne več, medtem ko je bikarbonat indiciran pri hudi presnovni acidozi ( $\text{pH} < 7,1$ ) ali hiperkaliemiji ( $\text{K} > 6 \text{ mmol/L}$ ). V primeru suma na pljučno embolijo, če ni kontraindikacij (npr. poškodba glave, operacija), se uvede trombolitična terapija.

Električni posegi so ključnega pomena pri zdravljenju aritmij. Defibrilacija se izvaja pri VF in PVT, medtem ko se kardioverzija uporablja pri hemodinamsko nestabilnih aritmijah. Zunanji srčni spodbujevalnik je uporaben pri simptomatski bradikardiji ali popolni srčni blokadi.

Pomemben del dodatnih postopkov oživljanja je korekcija reverzibilnih vzrokov, znanih kot 4 H in 4 T. Ti vključujejo hipoksijo, hipovolemijo, hipotermijo, motnje elektrolitov, tamponado srca, tenzijski pnevmotoraks, trombozo in zastrupitve. Uporabimo znanje veččin in nemudoma odstranimo vzrok za bolnikovo nestabilnost in/ali srčni zastoj. Vse simptome sproti odkrivamo, odpravljamo in kontroliramo, kako uspešni smo bili. V bolnišnici je reverzibilne

motnje lažje odpraviti, saj imamo dovolj osebja in ustreznih pripomočkov ter naprav.

V specializiranih bolnišnicah je pri nekaterih bolnikih mogoče uporabiti zunanjo telesno podporo s sistemom ECMO (angl. *Extracorporeal Membrane Oxygenation*, ekstrakorporalna membranska oksigenacija). Ta tehnologija omogoča podporo dihalni in cirkulacijski funkciji pri bolnikih, pri katerih običajni postopki niso uspešni. Gre za zahteven poseg. ECMO vstavitve izkušena kardiološki kirurg in anesteziolog. Obstajajo tudi naprave, ki odstranjujejo samo CO<sub>2</sub> brez dodajanja kisika, ki pa se v klinični praksi niso zelo obnesle. Uporabljali so jih predvsem v vojnih razmerah (npr. »novalung«).

Po uspešnem oživljanju je ključna poreanimacijska oskrba. Ciljno uravnavanje telesne temperature ščiti možgane pred nadaljnjo poškodbo, medtem ko koronarna angiografija omogoča zdravljenje ishemičnega vzroka srčnega zastoja. Bolnik je premeščen v enoto intenzivne terapije (EIT), kjer potekata natančno spremljanje in podpora vitalnih funkcij.

DPO v bolnišnici izboljšujejo preživetje in dolgoročne izide ter omogočajo celovit pristop k obravnavi srčnega zastoja.

Učinkovita komunikacija (podrobneje predstavljena v samostojnem poglavju) med oživljanjem je ključna za usklajeno delovanje tima in uspešno izvedbo ukrepov. Kaotične razmere med srčnim zastojem zahtevajo jasno dodelitev nalog, strukturirane povratne informacije in stalno usklajevanje med člani tima. Pomanjkljiva komunikacija lahko vodi v zamude, napake ali neuspešno oživljanje.

## ZAKLJUČEK

Najpomembneje je, da čim prej prepoznamo ogroženega bolnika in nemudoma pokličemo na pomoč in pošljemo po AED, sami pa začnemo s TPO. Vsako odlašanje in omahovanje pomembno poslabšata izhod oživljanja. Pravilno izvedeni DPO so pomembni za izboljšanje preživetja in zmanjšanje dolgotrajnih posledic srčnega zastoja. Smernice ERC 2025 omogočajo enostavno in učinkovito uporabo sodobne tehnologije ter zdravil, ki omogočajo optimalno oživljanje bolnikov. Za uspešno izvedbo DPO pa je zelo pomembno, da zdravstveni delavci natančno sledijo smernicam, ki vključujejo minimiziranje

prekinitev stisov prsnega koša, uporabo bolj sofisticiranih dihalnih pripomočkov in hitro aplikacijo reanimacijskih zdravil (slika 1). Zadnje smernice DPO 2025 še posebej poudarjajo tudi pomen usposabljanja vseh zdravstvenih delavcev za uporabo sodobnih reanimacijskih pripomočkov ter za prepoznavanje in hitro ukrepanje ob nenadnem srčnem zastoju, saj vsak trenutek šteje in lahko pomeni razliko med življenjem in smrtjo bolnika. Ustrezna komunikacija med reanimacijo je nepogrešljiva za usklajeno delovanje urgentnega tima, saj omogoča hitro izmenjavo informacij, zmanjšanje napak in povečanje možnosti za uspešno oživljanje bolnika. ERC 2025 nadaljuje in utrjuje osnovna reanimacijska načela, a jih nadgrajuje z večjim poudarkom na sistemski organizaciji, časovni učinkovitosti, preprečevanju srčnega zastoja ter celostnem postopku od reanimacije do rehabilitacije.

---

## Literatura

- Bhanji F, Morrison LJ, Wells GA, et al. Communication during resuscitation: Strategies for improving team performance. *Resuscitation*. 2014;85(11):1463–70. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.07.003.
- Fresenius M, Heck M, Busch C, et al. Kardiopulmonalna reanimacija (CPR). V: *Repetitorium Anästhesiologie*. 8. izd. Berlin: Springer; 2017.
- Pohlmann J, Stock T. *Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) Protocols*. Berlin: Springer; 2023.
- Resuscitation. *Journal of the European Resuscitation Council* [Internet]. Amsterdam: Elsevier; [brez datuma]. Dostopno na: <https://www.journals.elsevier.com/resuscitation>.
- Slovensko združenje za urgentno medicino, Slovenski reanimacijski svet. *Smernice za oživljanje 2025: slovenska izdaja* [Internet]. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino; 2026. Dostopno na: [https://www.szum.si/wp-content/uploads/2026/01/smernice-za-ozivljanje-2025-prva\\_verzija.pdf](https://www.szum.si/wp-content/uploads/2026/01/smernice-za-ozivljanje-2025-prva_verzija.pdf).
- Soar J, Böttiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult Advanced Life Support. *Resuscitation*. 2025;215(Suppl 1):110769. doi:10.1016/j.resuscitation.2025.