

# OSKRBA BOLNIKA PO REANIMACIJI

Iztok Potočnik

## UVOD

Obnova spontanega krvnega obtoka (ROSC, iz angl. *Return of spontaneous circulation*) po srčnem zastoju je zgolj prvi korak v nadaljnji obravnavi kritično ogroženega bolnika. Poreanimacijska faza zajema celosten pristop, ki vključuje stabilizacijo hemodinamike in dihanja, nadzor telesne temperature, iskanje in zdravljenje vzroka srčnega zastoja ter oceno nevrološkega stanja. Tudi po ROSC je treba aktivno iskati in zdraviti reverzibilne vzroke (4 H in 4 T) ter ugotoviti primarno etiologijo srčnega zastoja. Brez ustrezne poreanimacijske oskrbe obstaja veliko tveganje za ponovni zastoj, večorgansko odpoved in neugoden izid. Pri pripravi poglavja smo upoštevali smernice Evropskega združenja za reanimatologijo (ERC, iz angl. *European Resuscitation Council*) in Napredne postopke oživljanja (ALS, iz angl. *Advanced life support*) (slika 1). ERC 2025 poudarja koncept hkratne ocene nevrološkega stanja in srčno-žilne etiologije srčnega zastoja, ne pa zaporedne ocene.

## POREANIMACIJSKO ZDRAVLJENJE

Za učinkovito zdravljenje po oživiljanju je pomembno, da sledimo strukturiranemu pristopu, ki vključuje stabilizacijo življenjskih funkcij, iskanje vzroka srčnega zastoja, nadzor telesne temperature, nevrološko oceno in etično vodenje bolnika (tabela 1).

Tabela 1: Elementi poreanimacijske oskrbe.

Korak	Cilj	Ukrepi/opombe
<b>1. Stabilizacija dihanja in cirkulacije</b>	Preprečevanje hipoksije, hipokapnije in hemodinamskega kolapsa	SpO <sub>2</sub> 94–98 %, ETCO <sub>2</sub> 4,7–5,3 kPa, MAP > 65 mmHg, po potrebi kisik, noradrenalin, tekočine
<b>2. Monitoring</b>	Neprekinjeno spremljanje vitalnih funkcij	EKG, RR, SpO <sub>2</sub> , etCO <sub>2</sub> , diureza, ABG, po možnosti invazivni monitoring
<b>3. Nadzor temperature</b>	Preprečevanje hipertermije in sekundarne poškodbe možganov	Ohranjanje normotermije (36–37,5 °C), preprečevanje povišane TT (> 37,7 °C), po potrebi blaga hipotermija
<b>4. Diagnostika in iskanje vzroka</b>	Ciljno zdravljenje vzroka zastoja	EKG, laboratorij, UZ srca, CT toraksa/glave, koronarografija
<b>5. Nevrološka ocena</b>	Vrednotenje možnosti okrevanja, izključitev ireverzibilne poškodbe	AVPU/GCS, odziv zenic, EEG, MRI/CT, spremljanje več dni brez sedacije
<b>6. Transport in timska oskrba</b>	Kontinuiteta zdravljenja, dostop do intervencij	Transport v ICU ali center s 24/7 PCI, vnaprej obveščena ekipa, meddisciplinarni pristop
<b>7. Etika in komunikacija</b>	Pravočasna odločitev o omejitvah zdravljenja, informiranje svojcev	Družinska konferenca, spoštovanje vnaprejšnjih želja, vključitev paliativne ekipe po potrebi

ROSC – *Return of Spontaneous Circulation* (vrnitev spontanega obtoka); SpO<sub>2</sub> – *Peripheral Oxygen Saturation* (saturacija kisika v periferni krvi); ETCO<sub>2</sub> – *End-Tidal Carbon Dioxide* (končna izdihna koncentracija CO<sub>2</sub>); MAP – *Mean Arterial Pressure* (srednji arterijski tlak); RR – *Riva-Rocci* (krvni tlak); TTM – *Targeted Temperature Management* (ciljno uravnavanje telesne temperature); EKG – *elektrokardiogram*; ABG – *Arterial Blood Gas* (analiza arterijske krvi); CT – *Computed Tomography* (računalniška tomografija); GCS – *Glasgow Coma Scale* (lestvica za oceno zavesti); AVPU – *Alert, Verbal, Pain, Unresponsive* (lestvica za hitro oceno odzivnosti); EEG – *Electroencephalography* (elektroencefalografija); MRI – *Magnetic Resonance Imaging* (slikanje z magnetno resonanco); ICU – *Intensive Care Unit* (enota intenzivne terapije); PCI – *Percutaneous Coronary Intervention* (perkutana koronarna intervencija).

## Stabilizacija osnovnih življenjskih funkcij

Po doseženem ROSC je ključnega pomena zagotoviti ustrezno oksigenacijo in perfuzijo. Ciljna periferna kapilarna nasičenost krvi s kisikom ( $SpO_2$ ) naj bo med 94–98 %, hiperventilacijo pa je treba strogo preprečiti. Hipokapnija lahko zmanjša cerebralno perfuzijo, hiperkapnija pa povzroča acidozo in vazodilatacijo. Ciljna vrednost delnega tlaka ogljikovega dioksida v izdihanem zraku ( $ETCO_2$ ) je 4,7–5,3 kPa (35–40 mmHg).

Hemodinamsko stabilnost spremljamo z neinvazivnim ali invazivnim merjenjem krvnega tlaka. Ciljni srednji arterijski tlak (MAP, iz angl. *Mean arterial pressure*) naj bo nad 65 mmHg. Po potrebi uporabimo vazoaktivna zdravila (npr. noradrenalin, vazopresin) ali inotropna zdravila (npr. dobutamin) (tabela 2), ob tem pa spremljamo odziv z uporabo ehokardiografije (ultrazvoka srca) ali drugih bolj invazivnih tehnik za razširjeni hemodinamski nadzor: »Swan-Ganzove« metode (invazivna hemodinamska tehnika, pri kateri s pomočjo pljučnega (pulmonalnega) arterijskega katetra merimo pljučni kapilarni zagozditveni tlak (PCWP, angl. *Pulmonary Capillary Wedge Pressure*), srčni iztis in druge parametre za oceno delovanja srca in hemodinamskega stanja bolnika), naprednih, manj ali minimalno invazivnih tehnik za nadzor srčno-žilne funkcije ter oceno perfuzije tkiv in/ali možganov. Metode **naprednega hemodinamskega »monitoringa«** na osnovi **analize oblike krivulje arterijskega krvnega tlaka (arterijskega pulznega vala)** izračunajo posamezne hemodinamske parametre (srčni iztis, utripni volumen srca ter dinamične parametre, kot sta variabilnost utripnega volumna (SVV, iz angl. *Stroke volumen variability*) in variabilnost pulznega tlaka (PPV, iz angl. *Pulse pressure variability*) (tabela 3). Z novejšimi monitorji, ki jih uporabljamo tudi na Onkološkem inštitutu Ljubljana, lahko enostavno ob neposrednem merjenju krvnega tlaka v periferni arteriji merimo tudi dinamične parametre. S posebnimi napravami lahko merimo tudi regionalno nasičenost tkiv (največkrat možganov) s kisikom. Posredno lahko o učinkovitosti hemodinamike bolnika sklepamo glede na stopnjo anaerobne presnove ob slabi perfuziji tkiv, tako da merimo koncentracijo laktata v bolnikovi krvi (tabela 3).

Tabela 2. Vazoaktivna in inotropna zdravila.

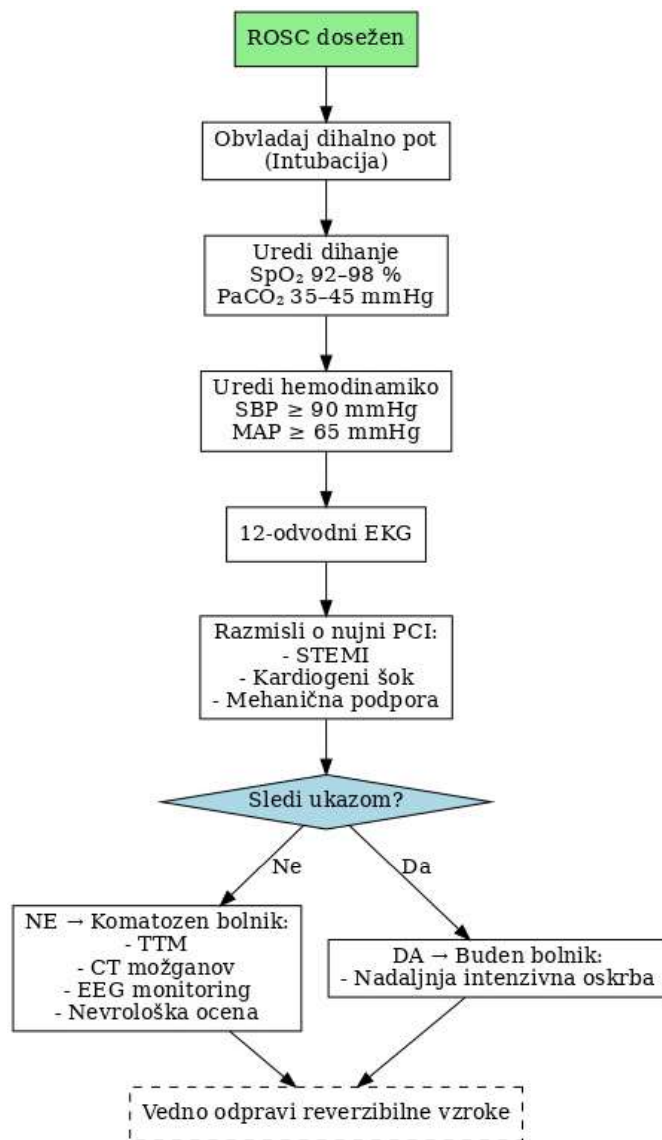
Zdravilo	Glavni receptorji/ delovanje	Glavni učinek	Klinična uporaba
<b>Noradrenalin</b>	$\alpha_1 \uparrow\uparrow$ , $\beta_1 \uparrow$	Vazokonstrikcija, $\uparrow$ BP, rahlo $\uparrow$ inotropija	Prva izbira pri <b>septičnem šoku</b>
<b>Adrenalin</b>	$\alpha_1 \uparrow\uparrow$ , $\beta_1 \uparrow\uparrow$ , $\beta_2 \uparrow$	$\uparrow$ BP, $\uparrow$ MVS, $\uparrow$ HR	<b>Anafilaktični šok</b> , srčni zastoj, refraktaren šok
<b>Vazopresin</b>	V <sub>1</sub> (vazokonstrikcija)	$\uparrow$ BP brez $\uparrow$ HR	Dodatek k noradrenalinu pri septičnem šoku
<b>Fenilefrin</b>	$\alpha_1$ selektivno	Čista vazokonstrikcija	Hipotenzija s tahikardijo, vazoplegija
<b>Dobutamin</b>	$\beta_1 \uparrow\uparrow$ , $\beta_2 \uparrow$	$\uparrow$ inotropija, $\uparrow$ MVS, $\downarrow$ SVR	Kardiogeni šok z nizkim MVS
<b>Dopamin</b>	odmerkovno: D, $\beta_1$ , $\alpha_1$	$\uparrow$ MVS (srednji odm.), $\uparrow$ BP (visok odm.)	Danes redkeje; kardiogeni šok
<b>Milrinon</b>	PDE-3 inhibitor ( $\uparrow$ cAMP)	$\uparrow$ inotropija, vazodilatacija	Desnostransko popuščenje, bolniki na -blokadi
<b>Levosimendan</b>	Kalcijev senzitizer	$\uparrow$ kontraktilnost brez $\uparrow$ O <sub>2</sub> porabe, vazodilatacija	Akutno srčno popuščenje, perioperativno

BP – krvni tlak (angl. *Blood pressure*); MVS – minutni volumen srca; HR – srčna frekvenca (angl. *Heart rate*); SVR – sistemski žilni upor (*Systemic vascular resistance*); D – dopaminski receptorji; PDE-3 – fosfodiesteraza tipa 3 (*Phosphodiesterase-3*); cAMP – ciklični adenozin monofosfat (*Cyclic adenosine monophosphate*); O<sub>2</sub> – kisik;  $\uparrow$  – povečanje;  $\uparrow\uparrow$  – močno povečanje;  $\downarrow$  – zmanjšanje.

Tabela 3. Pregled invazivnih in minimalno invazivnih ter neinvazivnih tehnik za nadzor srčno-žilne funkcije in tkivne perfuzije.

Tehnika/naprava	Vrsta invazivnosti	Načelo/kaj meri	Glavna uporaba
<b>Ultrazvok</b>	Neinvazivna (TTE), polinvazivna (TEE)	Uporablja ultrazvočne valove za oceno srčne funkcije, iztisne frakcije, volumna prekatov, delovanja zaklopk, venskega vračanja in pljučne kongestije	Hitro obposteljno ocenjevanje hemodinamike, diferencialna diagnostika šoka, spremljanje bolnika v intenzivni terapiji in med anestezijo
<b>Swan-Ganzov kateter –pljučni arterijski kateter</b>	Invazivna (pljučni kateter)	<b>PCWP, MVS</b> , tlak v pljučni arteriji; omogoča podrobno oceno hemodinamike – kazalnike transporta kisika	Kritično bolni, kompleksni šoki, ocena desnega in levega srca
<b>PiCCO</b>	Manj invazivna (arterijska + centralna venska linija)	Kombinacija <b>transpulmonalne termodilucije in analize krivulje krvnega tlaka</b> ; meri MVS, UV, SVV, EVLW	Septični, kardiogeni šok, ARDS
<b>LIDCO</b>	Minimalno invazivna (arterijska + venska pot za kalibracijo)	<b>Litijska dilucija</b> (kalibracija) + analiza pulznega vala; meri MVS, SVV	Perioperativni bolniki, intenziva
<b>LIDCO rapid</b>	Minimalno invazivna (samo arterijska linija), brez kalibracije. Zelo enostavna uporaba.	Analiza pulznega vala; meri MVS, SVV	Perioperativni bolniki, intenziva. Manjša natančnost.
<b>Vigileo/FloTrac</b>	Minimalno invazivna (samo arterijska kanila), brez kalibracije. Zelo enostavna uporaba.	Analiza oblike arterijskega pulznega vala; meri MVS, SV, SVV, PPV	Enostaven perioperativni in intenzivni monitoring. Manjša natančnost.
<b>NIRS</b>	Neinvazivna	Meri rSO <sub>2</sub> kot posredni pokazatelj perfuzije možganov in mišic	Ocena možganske in tkivne perfuzije (anestezija, intenziva)
<b>Laktat (serumski)</b>	Neinvazivna (krvni test)	Posreden marker <b>tkivne hipoperfuzije</b> in anaerobne presnove	Šok, sepse, spremljanje resuscitacije

TTE – transtorakalni ultrazvok (angl. *Transthoracic echocardiography*); TEE – transezofagealni ultrazvok (angl. *Transesophageal echocardiography*); PCWP – pljučni zagoditveni tlak (angl. *Pulmonary capillary wedge pressure*); MVS – minutni volumen srca (angl. *Cardiac output*); UV – utripni volumen srca (angl. *Stroke volume*); SVV – variabilnost utripnega volumna (angl. *Stroke volume variation*); PPV – variabilnost pulznega tlaka (angl. *Pulse pressure variation*); EVLW – zunajžilna pljučna voda (angl. *Extravascular lung water*); rSO<sub>2</sub> – regionalna nasičenost tkiv (možganov) s kisikom (angl. *Regional cerebral tissue oxygen saturation*).



Slika 1. Algoritem oskrbe bolnika po reanimaciji.

ROSC – povrnitev spontanega krvnega obtoka (angl. *Mean arterial pressure*); EKG – elektrokardiogram (angl. *Electrocardiogram*); PCI – perkutana koronarna intervencija (angl. *Percutaneous coronary intervention*); STEMI – miokardni infarkt z elevacijo ST-spojnice (angl. *ST-elevation myocardial infarction*); TTM – ciljno usmerjeno uravnavanje telesne temperature (angl. *Target temperature management*); CT – računalniška tomografija (angl. *Computed tomography*); EEG – elektroencefalografija (angl. *Electroencephalography*).

## Timski pristop in transport

Bolnik po ROSC naj se čim prej transportira v enoto intenzivne terapije ali center s 24/7 intervencijsko kardiologijo (če je bil vzrok verjetno srčni) ali druge enote intenzivne terapije najvišje stopnje, če je bil vzrok nesrčni. Vnaprej obveščena ekipa omogoča neprekinjeno oskrbo brez odlašanja. Ključni so nadaljevanje monitoringa (elektrokardiogram (EKG), SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, invazivni RR, urin), redna komunikacija in vnaprejšnje načrtovanje posegov (koronarografija, CT, EEG ...). Telefonska številka za oživljanje in nujna stanja je na Onkološkem inštitutu Ljubljana 9922.

## Nadzor telesne temperature

Po reanimaciji je zelo pomembno nadzirati bolnikovo telesno temperaturo (TTM – angl. *targeted temperature management*). Ustrezna telesna temperatura lahko zmanjša sekundarno poškodbo možganov po ishemičnem dogodku. Že več let se ne priporoča več rutinskega ohlajanja na 33 °C za vse bolnike, temveč vzdrževanje telesne temperature med 32 in 36 °C 24 ur po ROSC 24 in aktivno preprečevanje povišane telesne temperature ( $T > 37,7$  °C) pri vseh komatoznih bolnikih 72 ur po ROSC. Pasivno ohlajanje ni dovolj, uporabljajo se aktivni sistemi, kot so hladilne odeje, intravaskularni sistemi in hladne infuzije. Če se kljub normotermiji pojavijo znaki možganskega edema, lahko terapevtsko uvedemo blago hipotermijo. Potrebno je kontinuirano merjenje temperature jedra telesa, ne periferije: z ezofagealno sondo pri intubiranih bolnikih, če ima vstavljen urinski kateter, temperaturo v mehurju, in intravaskularna meritev.

## Diagnostična obravnava in iskanje vzroka srčnega zastoja

Zdravljenje bo uspešno le, če odpravimo osnovni vzrok srčnega zastoja. Potrebna je obsežna diagnostična obravnava, ki običajno vključuje:

- 12-kanalni EKG – za dokaz miokardnega infarkta s povišanjem ST-spojnice (STEMI, angl. *ST-elevation myocardial infarction*) ali aritmij;
- laboratorijske preiskave (nujno: troponin, elektroliti, glukoza, laktat, plinska analiza arterijske krvi, lahko pa še dodatno ledvične retente, jetrne teste, stanje koagulacije, mioglobin, pro-natriuretični peptid tipa B (proBNP));

- transtorakalni ultrazvok (TTE) ali transezofagealni (TEE) za oceno srčne funkcije, morebitne tamponade, hipovolemije;
- koronarografijo, če obstaja sum na koronarni vzrok;
- CT prsnega koša in/ali glave po presoji (pljučna embolija (PE), krvavitve).

## Nevrološka ocena in prognoza

Prvi dnevi po oživljanju ne omogočajo zanesljive ocene nevrološkega izida. Nevroprognostika se izvaja šele po ustreznem času in stabilizaciji bolnika. ERC poudarja multimodalni pristop, kar pomeni: klinični pregled (po prekinitvi sedacije), EEG (neprekinjeno spremljanje, prisotnost epileptiformne aktivnosti), somato-senzorično evocirani potenciali (SEP), »neuroimaging« (MRI, CT) in biokemijski markerji (nevronske specifične enolaze). Prognozo določamo šele po vsaj 72 urah, brez prisotnosti sedacije in ob stabilni telesni temperaturi. Ocena nevrološkega izida naj temelji na vsaj dveh neodvisnih zanesljivih kazalnikih, nikoli le na enem znaku.

## Rehabilitacija po oživljanju

ERC 2025 razširja pomen dolgotrajne obravnave preživelih. Ne gre samo za preživetje, ampak tudi za kakovost življenja po okrevanju. Poudarek je na multidisciplinarni rehabilitaciji, ki vključuje fizioterapijo, kognitivno rehabilitacijo, logopedsko terapijo in psihološko podporo bolniku in svojcem. Poseben poudarek je na psihološkem spremljanju, ker preživeli pogosto razvijejo posttravmatsko stresno motnjo, anksioznost in/ali depresijo.

Izid po srčnem zastoju je najboljši, če je bolnik zdravljen v specializiranem centru.

## Etika, komunikacija in nadaljnja oskrba

Poreanimacijska oskrba vključuje tudi oceno možnosti za okrevanje, pogovor z družino, postavitve omejitev zdravljenja (če je potrebno) in usmeritev v nadaljnjo rehabilitacijo. Pomembno je spoštovanje želja bolnika, če so znane (npr. vnaprejšnje odločitve bolnika).

## Kam premestimo bolnika po uspešni reanimaciji

Pri vsakem sumu na srčni vzrok zastoja srca je treba nemudoma opraviti koronarografijo. Po reanimaciji bolnik sodi v enoto intenzivne terapije (splošno, kardiološko ali nevrološko, odvisno od vzroka). Na Onkološkem inštitutu Ljubljana imamo eno splošno enoto za intenzivno zdravljenje. V sodelovanju z zdravnikom v tej enoti se odločimo za nadaljnje ukrepe pri bolniku.

## ZAKLJUČEK

Poreanimacijska oskrba je zelo pomembna faza obravnave po uspešnem oživiljanju. Je eden od enakovrednih členov v verigi preživetja bolnika. Gre za dinamičen in večplasten proces, ki vključuje vzdrževanje vitalnih funkcij, iskanje vzroka srčnega zastoja, preprečevanje prekomernega porasta telesne temperature, nevrološki »monitoring« in sodelovanje celotnega tima. Učinkovita poreanimacijska oskrba dokazano izboljša preživetje in nevrološki izid, zato mora biti del standardne prakse vseh izvajalcev naprednega oživiljanja.

---

## Literatura

- Slovensko združenje za urgentno medicino, Slovenski reanimacijski svet. Smernice za oživiljanje 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.2025.110769.
- Taccone FS, Sandroni C, Meyfroidt G, et al. Prediction of outcome after cardiac arrest: recommendations from the 2021 ERC–ESICM guidelines. *Intensive Care Med*. 2021;47(6):556–67.