

# Postreanimacijska skrb u jedinici intenzivnog liječenja

---

**Barišić, Natalija**

**Professional thesis / Završni specijalistički**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:256943>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Natalija Barišić**

**Postreanimacijska skrb u jedinici intenzivnog  
liječenja**

**DIPLOMSKI RAD**



**ZAGREB, 2022.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Natalija Barišić**

**Postreanimacijska skrb u jedinici intenzivnog  
liječenja**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2022.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje pod vodstvom prim.dr.sc. Sanje Konosić i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2021./2022.

Popis i objašnjenje kratica korištenih u radu

SZO- Svjetska zdravstvena organizacija

JIL- jedinica intenzivnog liječenja

ALS- napredno održavanje života (eng. *advancedlife support*)

EKG- elektrokardiogram

KPR- kardiopulmonalna reanimacija

CVK- centralni venski kateter

DDD- dvokomorna elektrostimulacija

PEA- električna aktivnost bez pulsa (eng. *pulsless electrical activity*)

VF- ventrikularna fibrilacija

VT- ventrikularna tahikardija

pVT- ventrikularna tahikardija bez pulsa (eng. *pulsless ventricular tachycardia*)

J- džul

iv- intravenski

# Sadržaj

Sažetak

Summary

1. Uvod .....	1
2. Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) .....	2
2.1. Definicija kardiopulmonalne reanimacije .....	2
2.2. Simptomi srčanog zatajenja .....	2
2.3. ABCDE pristup i zbrinjavanje kritičnog bolesnika .....	3
2.4. Anamneza .....	4
2.5. Lanac preživljavanja .....	4
2.6. Dijagnoza.....	6
2.7. Ritmovi srčanog zastoja .....	6
2.7.1. Ritmovi koji se defibriliraju .....	6
2.7.2. Ritmovi koji se ne defibriliraju.....	8
3. Liječenje.....	10
3.1. Liječenje ritmova koji se ne defibriliraju (PEA i asistolija) .....	11
3.2. Liječenje ritmova koji se defibriliraju (VF i VT) .....	13
3.3. Dišni put i ventilacija .....	14
3.4. Vaskularni pristup .....	15
3.5. Prekidanje reanimacijskog postupka i proglašavanje smrti.....	15
3.6. Reverzibilni uzroci .....	15
3.7. Lijekovi u liječenju srčanog zastoja .....	19
4. Srčani zastoj nakon kardijalne operacije .....	21
5. Timski rad .....	23
6. Postreanimacijska skrb .....	25
6.1. Postreanimacijski sindrom.....	25
6.2. Dišni put i disanje .....	26
6.3. Cirkulacija .....	26
6.4. Neurološki status.....	27

6.5. Kontrola tjelesne temperature .....	28
6.6. Daljnja procjena i pretrage .....	28
6.7. Postreanimacijska prognoza .....	29
6.8. Donacija organa .....	29
7. Etički aspekti reanimacije .....	30
8. Zaključak.....	31
9. Zahvala.....	32
10. Literatura.....	33
11. Životopis .....	35

# SAŽETAK

## Postreanimacijska skrb u jedinici intenzivnog liječenja

Natalija Barišić

Kardiovaskularne bolesti jedan su od vodećih uzroka smrtnosti, često zahtijevaju kirurško liječenje i mogu dovesti do nastupa srčanog zastoja te potrebe za provođenjem reanimacijskog postupka. Temeljni postupci oživljavanja imaju jasno definirane smjernice i algoritme odobrene od Europskog vijeća za reanimaciju. Smjernice uključuju najprije provjeru stanja svijesti, zatim otvaranje dišnog puta i umjetno disanje, vanjsku masažu srca te korištenje defibrilatora. Za uspješan ishod reanimacijskog postupka važno je čim prije prepoznati srčani zastoj i pozvati pomoć, započeti kardiopulmonalnu reanimaciju, izvršiti defibrilaciju ukoliko je potrebna i kvalitetno pružiti postreanimacijsku skrb. Liječenje srčanog zastoja nakon kirurških zahvata na srcu iziskuje poseban tretman i individualizirani pristup. Istaknute razlike su nužnost izbjegavanja vanjskih kompresija prsnog koša i procjenu potrebe za hitnom resternotomijom. Osim što je reanimacija jedna od najstresnijih stanja u medicini, ona ima i svoje etičke dileme koje je potrebno poštivati. Postreanimacijska skrb za bolesnika podrazumijeva njegu u jedinici intenzivnog liječenja koja uključuje različite terapijske i dijagnostičke postupke. Za visoku kvalitetu zdravstvene njege i skrbi za kritičnog bolesnika nužan je multidisciplinarni pristup i zdravstveno osoblje koje je posebno educirano i kvalificirano za napredno održavanje života.

**Ključne riječi:** postreanimacijska skrb, intenzivna njega, srčani zastoj, kardiopulmonalna reanimacija, bolesnik



## **SUMMARY**

### **Post-resuscitation care in intensive care unit**

Natalija Barišić

Cardiovascular diseases are the leading cause of mortality, often require surgical treatment and can lead to critical conditions of cardiac arrest and resuscitation. Basic resuscitation procedures have clearly defined guidelines and algorithms verified by the European Resuscitation Council. The guidelines include checking the state of consciousness, opening the airway and artificial respiration, external heart massage and the use of a defibrillator. For a successful outcome of the treatment during the resuscitation procedure, it is important to recognize and call for help early, start cardiopulmonary resuscitation early, perform defibrillation early if necessary and provide quality post-resuscitation care. Treatment of cardiac arrest after heart surgery requires a special, individualized approach. The key differences are the avoidance of external chest compressions and the need for emergency resternotomy. In addition to the fact that resuscitation is one of the stressful situations in medicine, it also has its own ethical dilemmas that must be respected. Post-reanimation care for the patient implies care in the intensive care unit, which includes therapeutic and diagnostic procedures. The high quality of health care and care for critically ill patients is due to a multidisciplinary approach and medical personnel who are highly educated in advanced healthcare.

**Key words:** post-resuscitation care, intensive care, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, patient

## 1. Uvod

Kardiovaskularne bolesti jedan su od vodećih uzroka smrti u svijetu, a obuhvaćaju bolesti srca i krvnih žila. Prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) obuhvaćaju koronarnu srčanu bolest, bolesti perifernih arterija, cerebrovaskularne bolesti, reumatsku srčanu bolest, kongenitalne bolesti srca, plućnu emboliju i duboku vensku trombozu.

Prema podacima SZO-a procjenjuje se da godišnje u svijetu od kardiovaskularnih bolesti umre oko 17,9 milijuna ljudi (1).

Republika Hrvatska spada u zemlje s visokom stopom pojave ovih bolesti, koje su, prema statistici iz 2016. godine odgovorne za 45% ukupnog mortaliteta(2).

Kardiovaskularne bolesti velik su javnozdravstveni i ekonomski problem, što pokazuje i podatak da se na razini Europske unije godišnji potroši 210 milijardi eura na njihovo liječenje (3).

Svjetska zdravstvena organizacija u svom izvješću navodi da se preko 75% kardiovaskularnih bolesti može prevenirati, te da osiguranje odgovarajućeg liječenja može spriječiti preranu smrt (1).

Kardiovaskularne bolesti često kao komplikaciju imaju kongestivno zatajenje srca koje zahtijeva medikamentozno ili kirurško liječenje. Uz sve uložene napore, kardiovaskularne bolesti vrlo često dovode do srčanog zatajenja koje zahtijeva provođenje postupaka kardiopulmonalne reanimacije.

## **2. Kardiopulmonalna reanimacija (KPR)**

### **2.1. Definicija kardiopulmonalne reanimacije**

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR, eng. *cardiopulmonary resuscitation*) je postupak poduzimanja niza mjera kako bi se ponovno uspostavila funkcija srca i disanje kod bolesnika koji je doživio zastoj rada srca i/ili disanja. Glavni cilj provođenja postupka je osigurati dovoljnu količinu krvi i kisika mozgu, srcu i drugim vitalno važnim organima, dok se složenijim postupcima ne uspostavi adekvatna srčana funkcija i spontano disanje (4). Svaki prekid opskrbe kisikom koji traje duže od tri do pet minuta dovodi do nepovratnog oštećenja mozga i kliničke smrti. Provođenje reanimacijskog postupka unutar prvih pet minuta od kolapsa povećava mogućnost preživljavanja bolesnika za 50-70%. Od izuzetne je važnosti u što kraćem roku prepoznati zastoj srčanog rada ili disanja i primijeniti mjere reanimacijskog postupka jer su hitnost i brzina pružanja prve pomoći glavni faktori za preživljavanje i oporavak bolesnika (5).

Kardiopulmonalna reanimacijadijeli se na temeljne (BLS, eng. *basic life support*) i napredne (ALS, eng. *advanced life support*) mjere oživljavanja. Temeljne mjere oživljavanja uključuju jednostavnije postupke koji ne zahtijevaju dodatnu opremu, dok napredne mjere oživljavanja uključuju naprednije i invazivnije postupke koji se izvode uz korištenje složenijeg materijala i opreme. Mjere provodi zdravstveno osoblje koje je visoko educirano za izvođenje naprednih postupaka oživljavanja (6).

### **2.2. Simptomi srčanog zatajenja**

Klinički znakovi srčanog zatajenja su najčešće gubitak svijesti, agonalno disanje ili njegova potpuna odsutnost, gubitak pulsa na velikim arterijama, te blijedo-sivkasta boja kože. Nestanak pulsa utvrđuje se palpiranjem nad velikim arterijama (karotidna ili femoralna arterija).

Srčano zatajenje mogu izazvati stanja poput kardiovaskularnih bolesti, hipoksije zbog opstrukcije dišnog puta ili druge respiratorne bolesti, metaboličke neravnoteže, bolesti središnjeg živčanog sustava, anafilaktičke reakcije, hipotermije, teškog septičkog šoka, udara struje, utapanja i druga. Uzrok koji najčešće dovodi do zastoja su aritmije uzrokovane ishemijom miokarda.

Osim odgovora u najkraćem mogućem vremenskom roku na ishod reanimacije utječu i tjelesna temperatura, intenzitet metabolizma, dob i prethodna oštećenja organa (7).

### **2.3. ABCDE pristup i zbrinjavanje kritičnog bolesnika**

Rano prepoznavanje stanja koja ugrožavaju život bolesnika i njihovo brzo otklanjanje osnovni su preduvjeti dobrog hitnog medicinskog zbrinjavanja. Poznavanje i primjena principa ranog otkrivanja i pravovremeno liječenje mogu spriječiti kritično pogoršavanje bolesnikovog stanja, srčani zastoj i smrt. Klinički znakovi koji se javljaju u stanjima opasnim po život odraz su poremećaja funkcije kardiovaskularnog, respiratornog i neurološkog sustava i slični su neovisno o njihovom uzorku. Kritična stanja kod bolesnika zbrinjavaju se prema stupnju prioriteta koji se određuje prema ABCDE pristupu.

ABCDE pristup je strukturirani način procjene stanja bolesnika koji proizlazi iz skraćenice engleskih osnovnih pojmova.

- A - eng. *airway*; uključuje pregled i procjenu dišnih putova
- B - eng. *breathing*; procjena disanja
- C - eng. *circulation*; procjena krvotoka
- D - eng. *disability*; neurološka procjena
- E - eng. *exposure*; otkrivanje bolesnika (uklanjanje pokrivača i odjeće).

ABCDE treba stalno iznova procjenjivati i adekvatno terapijski reagirati na eventualne utvrđene otklone od normalnog nalaza (6,8).

## 2.4. Anamneza

Anamneza bolesnika provodi se pomoću SAMPLE metode koja osigurava prikupljanje najvećeg broja korisnih informacija:

- S - eng. *symptoms*; simptomi
- A - eng. *allergies*; alergije
- M - eng. *medication*; lijekovi
- P- eng. *past medical history*; povijest bolesti
- L - eng. *last meal*; zadnji obrok
- E - eng. *events preceeding the incident*; okolnosti prije događaja

Dužnost medicinske sestre je kvalitetno prikupljanje anamneze, za što mora biti educirana i posjedovati dobre komunikacijske vještine (8).

## 2.5. Lanac preživljavanja

Intervencije koje čine uspješan ishod liječenja u reanimacijskom postupku mogu se prikazati takozvanim „lancem preživljavanja“. Lanac preživljavanja obuhvaća: rano prepoznavanje i pozivanje pomoći, ranu kardiopulmonalnu reanimaciju(KPR), ranu defibrilaciju i postreanimacijsku skrb. Na slici 1.prikazan je lanac preživljavanja na kojem se vidi važnost povezanosti svih karika lanca i zasebnih intervencija (9).



Slika 1. Lanac preživljavanja (Prema:European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 2)

- **Rano prepoznavanje i pozivanje pomoći**

Prvi prsten lanca ukazuje na značajnost ranog prepoznavanja rizika za srčani zastoj i pozivanje reanimacijskog tima u svrhu primjene ranih intervencija i sprječavanja srčane smrti. U bolnicama je potrebno odrediti poseban broj za pozivanje reanimacijskog tima koji izlazi na mjesto događaja. U slučaju srčanog zastoja, defibrilaciju se nikako ne smije odgađati, a bolničko osoblje bi trebalo biti educirano i uvježbano za korištenje defibrilatora.

- **Rana kardiopulmonalna reanimacija**

Razinu oštećenja srca i mozga kod bolesnika smanjuju rana vanjska masaža srca i primjena umjetnog disanja. S kardiopulmonalnom reanimacijom se treba započeti odmah, ali isto tako ne bi se smio odgađati pokušaj defibrilacije kod bolesnika s ventrikularnom fibrilacijom (VF) i/ili ventikularnom tahikardijom (VT). Prekidanje vanjske masaže srca mora biti svedeno na najmanju moguću razinu, samo nakratko za vrijeme defibrilacije i provjere srčanog ritma.

- **Rana defibrilacija**

U svakoj bolnici medicinsko osoblje bi trebalo biti ovlašteno i osposobljeno za korištenje defibrilatora. Dobro poznavanje opreme i postupka omogućuje da osoba koja pruža prvu pomoć bez odgode i u svakom slučaju može izvesti defibrilaciju ukoliko je ona indicirana.

- **Postreanimacijska skrb**

Vraćanje spontane cirkulacije iznimno je važna faza u postupku reanimacije. Krajnji cilj kod bolesnika je održana funkcija neurološkog, respiratornog i kardiovaskularnog sustava. U postreanimacijskom razdoblju kvaliteta liječenja ima bitan utjecaj na bolesnikov krajnji ishod.

Uspješnost postupka KPR uvelike ovisi o pravilnom praćenju redoslijeda navedenih postupaka. Dijelovi lanca međusobno su optimalno povezani kako bi se vjerojatnost preživljavanja povećala. Lanac preživljavanja poznat je simbol reanimacije u mnogim državama svijeta. Dizajn lanca se s vremenom mijenjao, ali poruka koju nosi ostala je uvijek jasna i nepromijenjena (9).

## 2.6. Dijagnoza

Dijagnoza kardiopulmonalnog zastoja postavlja se kliničkim pregledom kojim se dokazuje prestanak disanja i odsutnost svijesti. Elektrokardiografska dijagnoza postavlja se prepoznavanjem takozvanih arestnih ritmova na EKG monitoru, a to su:

- ventrikularna fibrilacija (VF) ili ventrikularna tahikardija bez pulsa (pVT)
- asistolija
- elektromehanička disocijacija ili električna aktivnosti bez pulsa (PEA, eng. *pulsless electrical activity*)

Ritmovi koji zahtijevaju defibrilaciju su VT bez pulsa i VF, a ritmovi koji se ne defibriliraju su asistolija i PEA. Nužno je provesti defibrilaciju kod bolesnika s VF/VT bez pulsa, a ostali postupci uključuju vanjsku masažu srca, kontrolu dišnog puta i ventilacije, uspostavu venskog puta, primjenu adrenalina i ispravljanje reverzibilnih čimbenika koji su zajednički objema skupinama (10).

## 2.7. Ritmovi srčanog zastoja

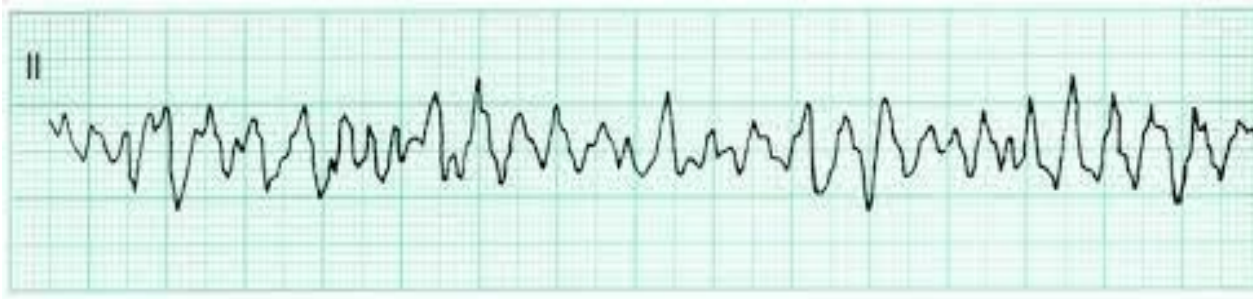
### 2.7.1. Ritmovi koji se defibriliraju

- **Ventrikularna fibrilacija (VF)**

Najčešći uzrok nagle smrti je fibrilacija ventrikula. Na EKG-u se uočavaju potpuno nepravilne oscilacije čije se amplitude smanjuju kako se gasi električna aktivnost srca, sve do njenog potpunog nestanka i pojave izoelektrične crte (11). Kod fibrilacije klijetki postoje i dalje kontrakcije određenih srčanih mišićnih niti ali su one bez svrsishodnog djelovanja na cirkulaciju (4).

Ventrikularna fibrilacija ima slijedeće elektrokardiografske značajke: niz nepravilnih, brzih, manjih i većih oscilacija frekvencije 250-400/minuti, pri kojima se ne mogu prepoznati pojedinačni elementi EKG-a. Karakterističan izgled VF-a obično je lako prepoznati (Slika 2).

Kada se na monitoru prikaže VF moramo odmah provjeriti stanje bolesnika kako bi utvrdili da li je to doista VF koja zahtijeva defibrilaciju bez odgode ili se radi o smetnjama u EKG signalu. U slučaju da bolesnik ima palpabilan puls, ritam koji je tako prikazan nije VF (12).



Slika 2. Grubaventrikularnafibrilacija. (Prema: Bergovec (2011), str. 280.)



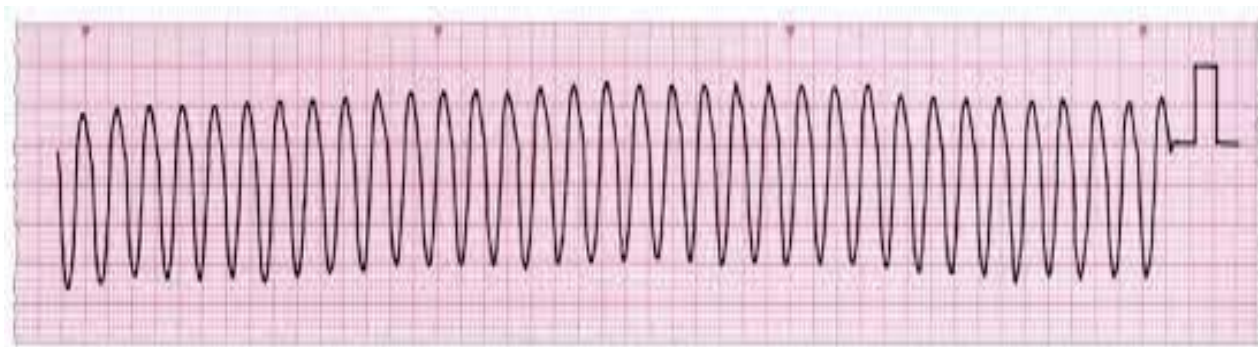
Slika 3. Fina ventrikularnafibrilacija. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 87.)

- **Ventrikularna tahikardija (VT)**

Ventrikularna tahikardija dovodi do smanjenja minutnog volumena, što za posljedicu može imati kardijalni arrest, osobito pri višoj frekvenciji ili u slučaju da postoji strukturna bolest srca (npr. hipertrofija lijevog ventrikula, oštećena funkcija lijeve klijetke, aortna stenoza). Hemodinamsko pogoršanje nastaje zbog brzog slijeda ventrikularnih kontrakcija, a ovisno o stanju miokarda, frekvenciji i trajanju, s vremenom može doći do razvoja VF.



Ventrikularna tahikardija bez pulsa liječi se na isti način kao VF, odnosno što ranijom defibrilacijom. Obilježja monomorfne VT su brzi i ravnomjerni sljedovi bizarnih, širokih i identičnih ventrikularnih kompleksa (Slika 4). Karakteristična je dramatična klinička slika, sa razvojem stenokardija, gubitkom svijesti i tlaka te plućnim edemom (11).



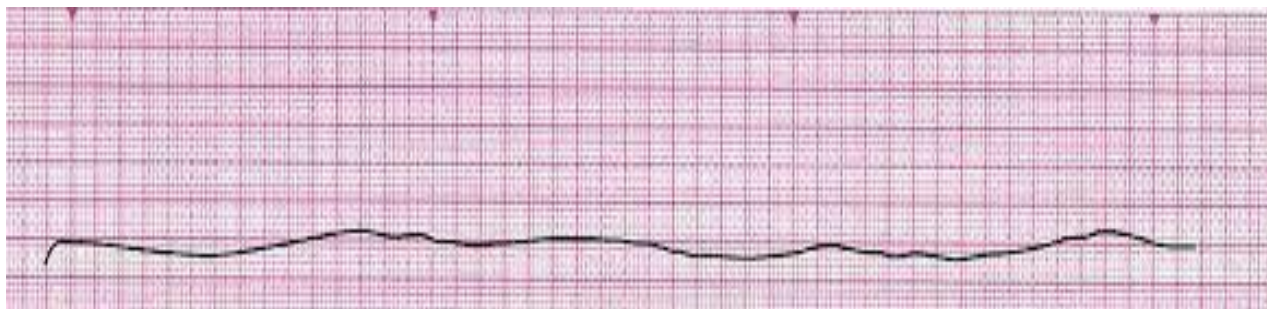
Slika 4. Monomorfniventrikularnatahikardija. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 88.)

### 2.7.2. Ritmovi koji se ne defibriliraju

- **Asistolija**

Asistolija je odsustvo srčane kontrakcije i vidljive električne aktivnosti klijetki na EKG-u. U dijastoli srce prestaje sa radom, a srčane klijetke postaju potpuno atonične(4). Mogući uzroci su poremećaji u fazi depolarizacije ventrikula i potpuna metabolička iscrpljenost miokarda (11).

Kod postavljanja dijagnoze asistolije, potrebno je pomno provjeriti postoje li u EKG-u prisutni P valovi (Slika 6), jer se u tom slučaju arrest ventrikula može efikasno liječiti elektrostimulacijom srca, dok elektrostimulacija prave asistolije vjerojatno neće biti uspješna. Ponekad nije jasno da li je uočeni ritam na monitoru zaista asistolija ili fina VF, pa u tom slučaju treba odmah početi s KPR. Kod prisutnosti fine VF, kvalitetna KPR može povećati amplitudu i frekvenciju VF te tako razjasniti dijagnozu i povećati uspješnost same defibrilacije (12).



Slika 5. Asistolija. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 87)



Slika 6. Asistolija s P-valovima. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 87.)

- **Električna aktivnost bez pulsa (PEA)**

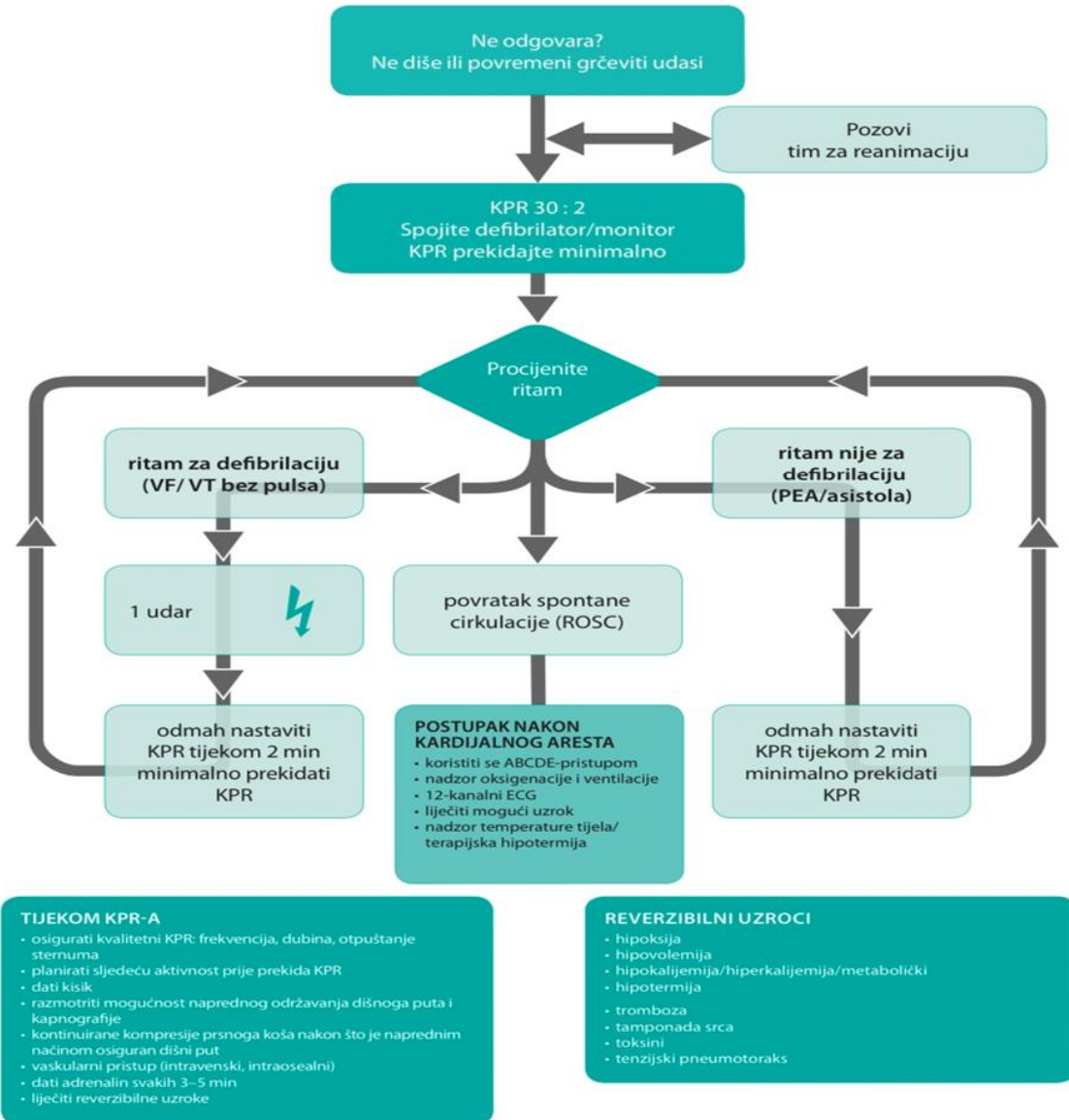
Električna aktivnost bez pulsa definira se kao električna aktivnost srca kod koje nema prisutnog palpabilnog pulsa.

Bolesnik ponekad može imati vrlo slabe mehaničke kontrakcije miokarda koje ne rezultiraju generiranjem palpabilnog pulsa ili mjerljivog krvnog tlaka. Pojam se ne odnosi na neki određeni srčani ritam, već on označava kliničku odsutnost srčanog izbačaja unatoč prosječnoj električnoj aktivnosti za koju bi bilo očekivano da može osigurati dovoljan minutni volumen. Bolesnici sa PEA-om obično imaju lošu prognozu, posebice kada joj je uzrok masivni akutni infarkt miokarda.

### **3. Liječenje**

- **Algoritam naprednog održavanja života(ALS)**

Algoritam naprednog održavanja života prikazan na slici 7. konvencionalni je pristup kod zbrinjavanja zastoja srca. Prednost mu je što omogućava jednostavan i brz pristup liječenju, bez dodatnog vremenskog gubitka. Članovi tima za reanimaciju uz pomoć algoritma mogu predvidjeti i pripremiti idući korak u zbrinjavanju bolesnika poboljšavajući tako izgled za uspješnost postupka (12).



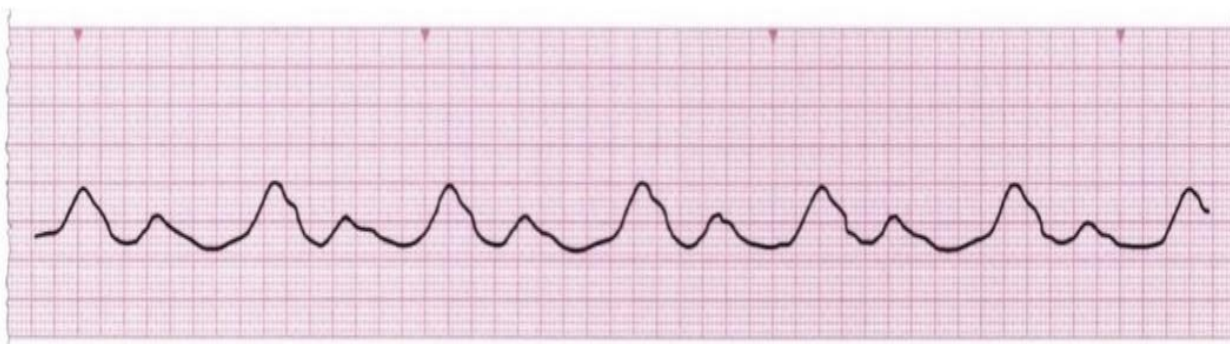
Slika 7. Napredno održavanje života odraslih. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str.48. )

### 3.1. Liječenje ritmova koji se ne defibriliraju (PEA i asistolija)

1. Započeti KPR s omjerom potisaka na prsni koš i upuha 30:2
2. Odmah nakon postavljanja venskog puta, dati 1 mg adrenalina iv.
3. Nastaviti KPR 30:2 sve do osiguranja dišnog puta (endotrahealna intubacija), onda nastaviti s vanjskom masažom srca bez stanke tijekom ventilacije

#### 4. Nakon dvije minute potrebno je provjeriti ritam;

- ako se prikaže organizirana električna aktivnost treba provjeriti znakove života i puls
- ako nema znakova života ili palpabilnog pulsa (PEA) potrebno je nastaviti KPR, nakon 2 minute provjeriti ritam i nastaviti sukladno uočenom, dati 1 mg adrenalina iv., svakih 3-5 minuta (svaki drugi dvominutni ciklus)
- ako se na monitoru prikaže VF ili VT, slijediti algoritam koji uključuje defibrilaciju
- ako se na monitoru prikaže asistolija ili agonalni ritam (Slika 8) nastaviti KPR, nakon 2 minute provjeriti ritam i nastaviti sukladno uočenom, dati adrenalina 1mg iv. svaki drugi dvominutni ciklus KPR-a (9).



Slika 9. Agonalniritam. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 90.)

Kao bitnu odrednicu ishoda bolesnika treba naglasiti kvalitetnu vanjsku masažu srca i ventilaciju. Prekide masaže srca važno je izbjegavati zbog toga što pri prekidu masaže dolazi do pada koronarnog perfuzijskog tlaka. Masaža srca pravilno se izvodi tako da se dlan jedne ruke osloni na kaudalnu trećinu prsne kosti, dok se druga ruka postavi na donju. Pri tome se prsti odignu od prsišta kako bi se snaga preko dlanova prenosila samo na sternum, umanjujući tako mogućnost prijeloma rebara. Kompresije se vrše pritiskom prsne kosti 5-6 centimetara u dubinu, frekvencijom 100-120/min. Između svake pojedine kompresije prsne kosti potrebno je osigurati vraćanje prsnog koša u prvobitni položaj. U svrhu manjeg umaranja osoba koje izvode KPR, svake dvije minute dobro je zamijeniti osobu koja izvodi masažu ako je to ikako moguće(12).

### 3.2. Liječenje ritmova koji se defibriliraju (VF i VT)

U gotovo 25% slučajeva srčanog zastoja u bolnici, prvi ritam koji je zabilježen je VT ili VF.

1. Potvrditi srčani zastoj-potrebno je ustanoviti prisutnost znakova života, istodobno provjeriti disanje i puls
2. Nazvati reanimacijski tim
3. Započeti masažu srca i istodobno postaviti samoljepljive elektrode za defibrilaciju/nadzor (jedna se postavlja ispod desne ključne kosti, a druga na poziciju V6 u srednjoj aksilarnoj liniji)
4. Prije prekidanja KPR-a zbog analiziranja ritma planirati sljedeće postupke i iznijeti ih timu
5. Zaustaviti masažu srca- potvrditi VF na EKG-u
6. Odmah nastaviti masažu srca, dok osoba zadužena za defibrilaciju istodobno treba odrediti prikladnu energiju (150-200 J bifazno za prvu defibrilaciju i 150-360 J bifazno za sljedeće defibrilacije) i stisnuti tipku za punjenje (*charge*)
7. Tijekom punjenja defibrilatora, sve prisutne treba upozoriti kako bi uklonili izvor kisika i odmaknuli se, a iznimka je onaj koji izvodi masažu srca
8. Kada je defibrilator napunjen, osobi koja izvodi masažu reći da se odmakne i isporučiti šok
9. Nakon isporučenog šoka odmah se nastavlja vanjska masaža srca bez prethodne provjere pulsa i ritma
10. KPR se nastavlja dvije minute
11. Radi provjere ispisa monitora kratko zastati
12. Ako je ritam VF ili VT, ponavljaju se koraci 6-11 i isporučuje sljedeći šok
13. Ako VF ili VT perzistira, ponavljati korake 6-8 i isporučiti treći šok, odmah nastaviti masažu srca i dati 1 mg adrenalina iv. i amiodarona 300 mg iv. dok se iduće dvije minute provodi KPR
14. Ako VF/VT perzistira ponavljati dvominutne sljedove KPR-a(provjera ritma i pulsa–defibrilacija)
15. Dati 1 mg adrenalina iv. poslije isporuke svakog drugog šoka (9).

U slučaju da se na monitoru prikaže električna aktivnost koja je kompatibilna s minutnim volumenom, treba pronaći znakove povratka spontane cirkulacije i ako oni postoje započeti s postreanimacijskom skrbi. Ako znakovi spontane cirkulacije ne postoje odnosno ako je prisutna asistolija, potrebno je dalje nastaviti s KPR-om i koristiti se algoritmom ritmova koji se ne defibriliraju (9).

Prilikom liječenja perzistentnog VF/VT-a ili električne aktivnosti bez pulsa ili asistolije, naglasak se stavlja na kvalitetnu vanjsku masažu srca između pokušaja defibrilacije, prepoznavanje i liječenje reverzibilnih uzroka (4H i 4T), uspostavljanje dišnog puta i vaskularnog pristupa (10).

Tkivni pH je za vrijeme srčanog zastoja niži nego u arterijskoj krvi, dok su vrijednosti plinskih analiza mjerene umiješanoj venskoj krvi dobivenoj iz Swan - Ganz katetera koji je postavljen u plućnoj arteriji ili centralnog venskog katetera (CVK) mnogo točnije u utvrđivanju pH tkiva (9).

### **3.3. Dišni put i ventilacija**

Kod bolesnika koji nisu intubirani, potrebno je do intubacije koristiti masku sa samoširećim balonom. Velika je mogućnost da se prilikom zbrinjavanja srčanog zastoja nepravilno postavi endotrahealni tubus. Za vrijeme laringoskopije i same intubacije važno je ne prekidati masažu srca, osim male stanke kada endotrahealni tubus prolazi između glasnica koja ne smije biti dulja od deset sekundi. Nakon intubacije potrebno je utvrditi da li je položaj tubusa optimalan, adekvatno ga fiksirati te bolesnika spojiti na respirator na kojem su podešeni parametri mehaničke ventilacije.

Kod intubiranog bolesnika nije potrebno prekidati masažu srca zbog ventilacije koja je kontinuirano osigurana putem respiratora. Održavanje prohodnosti dišnog puta i zaštita od aspiracije želučanog sadržaja ili krvi iz orofaringsa prednosti su endotrahealne intubacije (12).

### **3.4. Vaskularni pristup**

Ako venski put nije postavljen, treba ga što prije uspostaviti. Kada se lijekovi daju putem centralnog venskog katetera imaju kraće vrijeme cirkulacije i višu vršnu koncentraciju. Postavljanje CVK zahtijeva prekidanje kardiopulmonalne reanimacije i povezuje se sa nekoliko potencijalnih komplikacija zbog čega se rjeđe izvodi. Postupak postavljanja perifernog venskog puta brži je i sigurniji za izvođenje. Lijekove koji se primjenjuju perifernim putem obavezno treba slijediti bolus od najmanje 20 mililitara tekućine kako bi se transport lijeka u središnju cirkulaciju ubrzao (12).

### **3.5. Prekidanje reanimacijskog postupka i proglašavanje smrti**

Nakon neuspješnih pokušaja uspostave spontane cirkulacije, vođa reanimacijskog tima ima zadatak zajedno sa svim članovima tima donijeti odluku o prestanku izvođenja kardiopulmonalne reanimacije. U tom slučaju, nakon prekida reanimacijskog postupka, potrebno je opservirati bolesnika još barem pet minuta prije proglašenja smrti. Odsudstvo mehaničke funkcije srca utvrđuje se temeljem neprisutnosti srčanih tonova utvrđene auskultacijom i nepalpabilnim centralnim pulsom. Znakovi koji upućuju na to su prikaz asistolije na EKG-u, odsutnost pulsog protoka utvrđena kontinuiranim mjerenjem invazivnog arterijskog tlaka i odsustvo kontrakcija srca dokazano ultrazvučnim uređajem. Kada su svi navedeni kriteriji zadovoljeni bilježi se vrijeme smrti (9).

### **3.6. Reverzibilni uzroci**

Tijekom provođenja reanimacijskog postupka potrebno je obratiti pozornost na potencijalno reverzibilne uzroke kardiopulmonalnog zastoja te ih brzo i kvalitetno zbrinuti. Reverzibilni uzroci podijeljeni su u dvije skupine po četiri s istim početnim slovom (4H i 4T) radi lakšeg pamćenja.



Četiri H reverzibilna uzroka uključuju hipoksiju, hipovolemiju, hiperkalijemiju/hipokalijemiju te hipotermiju. Četiri T uzroka uključuju tromboemboliju, tenzijski pneumotoraks, perikardijalnu tamponadu i toksine. Tijekom trajanja reanimacijskog postupka svaki od navedenih uzroka treba uzeti u obzir, identificirati ga i što hitnije zbrinuti (12).

- **Četiri H**

*Hipoksijase* zbrinjava osiguravanjem pravilne ventilacije pluća bolesnika uz pomoć primjene 100%-tnog kisika. Kod bolesnika treba pratiti da li je odizanje prsnog koša adekvatno te jesu li šumovi disanja prisutni obostrano (9). Do srčanog zastoja mogu dovesti mnogobrojni uzroci hipoksije, a uključuju: opstrukciju dišnog puta, laringospazam, astmu, aspiraciju, kroničnu opstruktivnu plućnu bolest, pneumoniju, tenzijski pneumotoraks, anemiju i traumu (13).

*Hipovolemija* je stanje smanjenog cirkulirajućeg volumena. Povećana propusnost krvnih žila i sistemna vazodilatacija, koje su ujedno i karakteristike sepse i anafilaktičkog šoka, dovode do relativne hipovolemije. Primjer uzroka apsolutne hipovolemije je teško krvarenje. Bez obzira na uzroksmanjenja cirkulirajućeg volumena, ovo stanje može uzrokovati PEA-u i srčani zastoj. Intravaskularni volumen treba što prije nadoknaditi infuzijskim tekućinama i transfuzijskim pripravcima, a krvarenje zaustaviti hitnim kirurškim zahvatom (14).

*Hiperkalijemija/hipokalijemija*, hipoglikemija, acidoza i ostali metabolički poremećaji mogu se detektirati biokemijskim testovima ili pretpostaviti iz bolesnikove anamneze. Dvanaestokanalni EKG može pomoći u postavljanju sumnje o kojem se poremećaju radi. Primjena intravenskog kalcijevog klorida indicirana je kod hipokalcijemije, hiperkalijemije ili kod predoziranja blokatorima kalcijevih kanala (6).

*Hipotermija* često bude prisutna i do nekoliko sati po primitku bolesnika u JIL nakon kardiokirurškog zahvata kao posljedica postupaka kojima su bili podvrgnuti u operacijskoj sali.

Hipotermija se dijeli u pet stupnjeva; od blage ( $t_t.35-32^{\circ}\text{C}$ ) do one ireverzibilne koja izaziva smrt ( $t_t.\leq 13,7^{\circ}\text{C}$ ). Bolesnika je potrebno ugrijati, upotrijebiti prekrivače ili grijače sa dekom, intravenski primijeniti ugrijane kristaloidne otopine i upotrijebiti grijane cijevi za respirator te češće kontrolirati tjelesnu temperaturu (9).

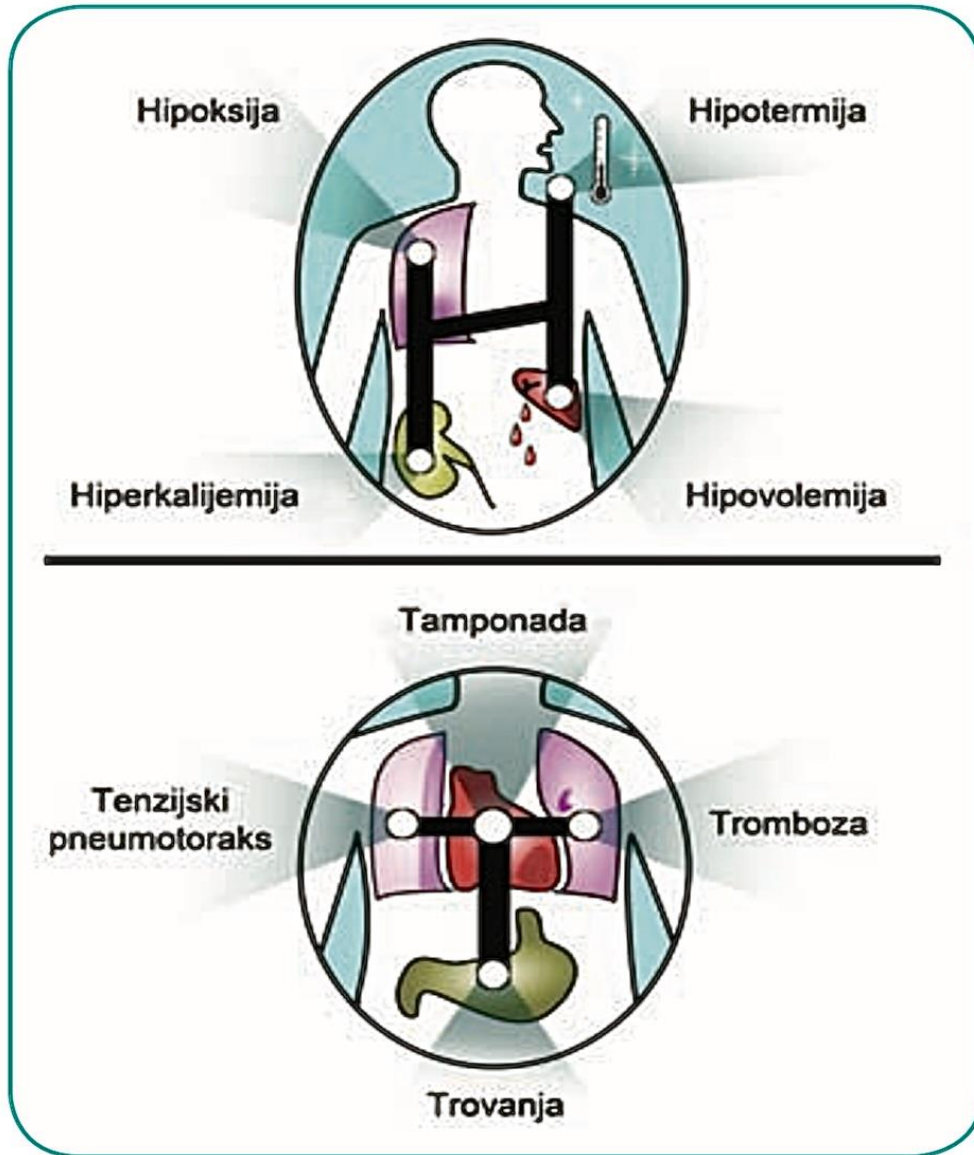
- **Četiri T**

*Tenzijski pneumotoraks* može dovesti do električne aktivnosti bez pulsa, a može nastati kao komplikacija tijekom postavljanja CVK. Ako se na temelju kliničke slike postavi sumnja potrebno učiniti brzu dekompresiju prsnog koša putem torakalne drenaže (13).

*Tamponadu* nije lako dijagnosticirati jer se specifični znakovi koji ju karakteriziraju (hipotenzija i distendirane vratne vene) ne mogu procjenjivati tijekom srčanog zastoja. U postavljanju dijagnoze može pomoći primjena ultrazvuka. Hitnu torakotomiju je svakako važno što prije napraviti (15).

*Trovanje* lijekovima naknadno se može otkriti uz pomoć laboratorijskih pretraga, a tamo gdje postoje odgovarajući antidoti, treba ih što prije primijeniti (13).

Masivna plućna embolija najčešći je uzrok *tromboembolijske* ili mehaničke opstrukcije protoku krvi. Hitno treba učiniti trombolizu ili primijeniti neku od kirurških metoda, kao što su mehanička trombektomija ili embolektomija (9).



Slika 10. Četiri H i četiri T. (Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 53.)

### 3.7. Lijekovi u liječenju srčanog zastoja

- **Adrenalin**

Adrenalin je prvi lijek izbora u liječenju kardijalnog aresta. On neselektivno stimulira  $\alpha$  i  $\beta$  adrenergičke receptore. Alfa – adrenergični učinci pospješuju sistemsku vazokonstrikciju, koja posljedično povećava moždani i koronarni perfuzijski tlak. Glavni razlog primjene adrenalina u reanimaciji je činjenica da koronarnu perfuziju srca osigurava razlika između tlaka u desnoj pretkljetki i dijastoličkog tlaka u aorti. Beta – adrenergični učinak dovodi do povećanja kontraktilnosti srca, ali i neželjenog porasta potrošnje kisika i vjerojatnosti za razvijanje ektopičnih ventrikularnih aritmija (16).

Do sada nije dokazana dugoročna korist korištenja adrenalina, ali je u određenim studijama pokazao kratkoročno poboljšanje preživljavanja što je opravdanje za njegovu daljnju uporabu kod srčanog aresta. Smjernice Europskog vijeća za reanimatologiju preporučuju primjenu adrenalina, te se prema algoritmu on primjenjuje u dozi od 1 mg iv. svakih tri do pet minuta (9).

*Indikacije:* VT bez pulsa ili VF nakon treće defibrilacije, električna aktivnost bez pulsa i asistolija.

*Doza:* 1 mg iv. svakih tri do pet minuta sve do postizanja spontane cirkulacije, a u anafilaksiji dozu je potrebno prilagođavati prema kliničkoj slici (16).

- **Amiodaron**

Amiodaron je antiaritmik koji uzrokuje produljeno trajanje akcijskog potencijala i produljenje refrakternog perioda miokarda.

*Indikacije:* pokušaj konverzije VF i VT.

*Doza:* ako poslije tri defibrilacije i dalje traje VF/VT, primjenjuje se 300 miligrama amiodarona u 5%-tnoj glukozi putem bolusne intravenske injekcije. Sljedeća doza je 150 mg, a nakon toga se može primjenjivati kao kontinuirana infuzija 1200 mg kroz 24 sata (16).

- **Lidokain**

Lidokain je lokalni anestetik čije se antiaritmično djelovanje pripisuje stabilizaciji membrane zbog blokade natrijskih kanala.

*Doza:* primjenjuje se u dozi od 1-1,5 mg/kg brzo intravenski, ali ne ako je već primijenjen amiodaron (16).

- **Magnezij**

*Indikacije:* primjenjuje se kod srčanog zastoja u bolesnika uzrokovanog hipokalijemijom, a možeograničiti veličinu infarkta.

*Doza:* primjenjuje se u dozi od 2gr iv. tijekom 15 minuta (50%-tni magnezijev sulfat) (13).

- **Kalcij**

Kalcij se primjenjuje samo iznimno, odnosno u slučaju električne aktivnosti bez pulsa koja je posljedica hiperkalijemije, hipokalcijemije ili otrovanja blokatorima kalcijevih kanala.

*Doza:* 10 ml10%-tnogkalcijevog klorida intravenski, uz ponavljanje doze ako je potrebno. U arestu se primjenjuje u bolusu, a kod spontane cirkulacije sporom injekcijom kroz 5 do 10 minuta (16).

- **Natrijev bikarbonat**

Ne savjetuje se njegova rutinska primjena u kardiopulmonalnoj reanimaciji. Primjenjuje se samo kod teške hiperkalijemije i u slučaju trovanja tricikličkim antidepresivima. Svrha bikarbonata je otklanjanje acidoze nastale uslijed sistemske ishemije i anaerobnog metabolizma.

*Doza:* 50 mmol intravenski (8,4%-tne otopine) (13).

- **Tekućine za nadoknadu cirkulirajućeg volumena**

Kod sumnje na hipovolemiju potrebno je brzo nadoknaditi cirkulirajući volumen infuzijskim pripravcima. Uporaba koloida tijekom reanimacije nema dokazane prednosti, pa se primjenjuje NaCl u obliku0,9%-tne otopine (9).

#### **4. Kardijalni arest nakon operacije na srcu**

U reanimatologiju s posebnim, odnosno individualiziranim pristupom spada liječenje kardijalnog aresta nakon kirurških zahvata na srcu. Glavna razlika u odnosu na konvencionalnu reanimaciju je potreba izbjegavanja vanjskih kompresija prsnog koša ako je to moguće i rano postavljanje indikacije za resternotomiju. Ključ uspješne reanimacije u bolesnika nakon kirurškog zahvata na srcu je uočavanje potrebe za hitnim otvaranjem prsnog koša, posebno u slučajevima obilnog krvarenja ili perikardijalne tamponade (10).

Pogoršanje bolesnikovog kliničkog stanja nakon operacije na srcu vrlo se često javlja u ranom postoperativnom razdoblju, a manifestira se odstupanjem od uobičajenog tijeka i zahtijeva neodgodivo liječenje. Hipotenzija se najčešće javlja kao prvi simptom, a povećanje laktata, metabolička acidoza i oligurija znakovi su koji upućuju na nedovoljnu perfuziju vitalnih organa. Ovo izravno upućuje na pogoršanje u stanju bolesnika (17). Hitne i pravodobne intervencije omogućuje kontinuirani nadzor u JIL-u.

Glavni uzroci srčanog zastoja u ranom postoperativnom periodu su ishemija miokarda, tamponada srca, krvarenje koje dovodi do razvoja hipovolemijskog šoka, prekidanje provođenja elektrostimulatora u bolesnika koji su ovisni o njemu, tenzijski pneumotoraks i poremećaji elektrolita (9).

Kod bolesnika koji aretiraju zbog neadekvatnog srčanog izbačaja potrebno je što prije započeti sa vanjskom masažom srca.

Potrebno je isključiti reverzibilne uzroke primjenjujući 4H i 4T metodu, ustanoviti je li položaj endotrahealnog tubusa optimalan i započeti s ventilacijom 100%-tnim kisikom.

U slučaju daje gubitak elektrostimulacije sekundarni uzrok asistolije, možemo odgoditi vanjsku masažu srca jer je obično potrebno samo ponovno uspostaviti pouzdanu elektrostimulaciju. Praćenjem arterijske krivulje na monitoru u JIL-u možemo provjeravati učinkovitost masaže srca. Na tenzijski pneumotoraks, tamponadu ili teško krvarenje može upućivati nemogućnost održavanja perfuzijskog tlaka tijekom kompresija srca su u tom slučaju indicirana hitna torakalna drenaža ili resternotomija. Kod PEA-e je potrebno isključiti elektrostimulator jer može prekriti

VF. Kada VF/VT nastupi tijekom nadzora u u JIL-u, kod bolesnika treba smjesta primijeniti defibrilaciju i to do tri u slijedu.

Međusobna komunikacija i suradnja medicinskih sestara i tehničara, anesteziologa/intenzivista, kardijalnih kirurga i perfuzionista koji su članovi tima, krucijalna je za postizanje povoljnog rezultata za bolesnika (9).

## 5. Timski rad

Većina odluka koje se moraju donijeti za vrijeme kardiopulmonalne reanimacije odgovornost su vođe tima. Vođa tima prikuplja relevantne podatke od svih članova tima, te na temelju njih donosi odluke o daljnjem postupanju.

Tijekom liječenja srčanog zastoja donose se mnoge odluke, a neke od njih su: postavljanje dijagnoze srčanog aresta, pri primjeni defibrilacije odabir energije koja će se koristiti, prisutnost potencijalno reverzibilnih uzročnika kardijalnog aresta i trajanje reanimacijskog postupka.

Nakon donošenja odluke, važno je jasno i nedvosmisleno komunicirati s članovima tima kako bi se moglo pristupiti njenom provođenju. Tim sačinjava skupina nekoliko pojedinaca koji rade na zajedničkom cilju. Članovi tima se međusobno nadopunjuju te zajedničkim uložnim naporima nastoje biti u sinergiji. Djelotvornosti tima pridonosi poznavanje imena ostalih članova tima jer tako lakše komuniciraju i provode ono što smatraju važnim. Zadaci svakog člana tima moraju biti na razini njegovog znanja, stečenog iskustva i sposobnosti.

Dobar član tima ima određene karakteristike, a one su :

- Kompetentnost - poznaje vještine neophodne u zbrinjavanju srčanog zastoja
- Predanost - trudi se u postizanju najboljeg ishoda za samog bolesnika
- Komunikacija - upozorava na sigurnosna i klinička pitanja, sluša upute dobivene od vođe tima i postupa prema njima
- Pružanje potpore - omogućuje svakom članu tima da da ono najbolje od sebe
- Odgovornost - odgovara za svoje ali i za postupke cijelog tima, spreman je priznati da mu je potrebna pomoć, posjeduje kreativnost i sluša povratne informacije.

Kako bi se osiguralo postizanje dobrog ishoda vođa tima mora osigurati vodstvo, odnosno usmjeriti i uputiti članove svoga tima prema postavljenom cilju. Vođa tima mora posjedovati iskustvo i znanje te biti primjer ostalim članovima.



Dobar vođa tima posjeduje navedene osobine:

- Članove svog tima oslovljava imenom i zna njihove sposobnosti
- Prihvaća ulogu vođe i raspoređuje zadatke primjereno
- Posjeduje potrebno znanje, a svojim profesionalizmom i uzorom utječe na ostatak tima
- Ostaje miran i drži ostale članove pribranim i usredotočenim ka postavljenom cilju
- Posjeduje dobre komunikacijske vještine, ima dobro razvijenu empatiju
- Samopouzdan je i ima autoritet, tolerantan je prema pojavi nervoze i oklijevanja neiskusnijih članova
- Ima dobar pregled trenutačne situacije.

Na samom početku vođa tima ističe da je preuzeo ulogu i zadatke vođe. Odluke mora donositi sukladno trenutno važećim reanimacijskim smjernicama, a u slučaju nedoumica savjetovati se s drugim članovima svog tima ili zatražiti pomoć od starije službe. Dobar vođa treba prepoznati individualne kvalitete pojedinih članova tima i omogućiti im određeni stupanj autonomije, te sukladno njihovim vještinama, dodijeliti im određene zadatke i uloge. Također, trebao bi se koristiti dvominutnim razdobljima masaže srca za planiranje daljnjih koraka.

Na kraju, potrebno je zahvaliti timu na angažmanu, a rodbini i osoblju osigurati potporu. Po završetku reanimacije važno je pažljivo dokumentirati cijeli postupak. Kvaliteta skrbi uključuje učinkovitost, sigurnost, orijentiranost prema bolesniku, pravodobnost, uspješnost i pravednost.

Kako bi se unaprijedilo zbrinjavanje bolesnika, osobe i zdravstvene ustanove koje provode reanimacijski postupak moraju osigurati pružanje svih sastavnica kvalitetne skrbi. Dva važna aspekta osiguravanja navedenog su izvještaji koji uključuju neželjene kritične incidente te prikupljeni podaci o kvaliteti (12).

## **6. Postreanimacijska skrb**

Povratak spontane cirkulacije izrazito je važan korak u postupku reanimacije. Normalna moždana funkcija, uspostava stabilnog srčanog ritma i normalna hemodinamska funkcija konačni su ciljevi kod ugroženog bolesnika. Kvalitetni postupci u postreanimacijskoj fazi, ujedno i zadnjoj stavci u lancu preživljavanja, bitno utječu na krajnji ishod. Ova posljednja faza počinje odmah na mjestu na kojem je došlo do uspostave spontane cirkulacije kod bolesnika. Bolesnik nakon povratka spontane cirkulacije zahtijeva intenzivnu skrb, stoga se odmah premješta u jedinicu intenzivnog radi daljnje dijagnostike, nadzora i terapije (9).

### **6.1. Postarestni sindrom**

Postarestni sindrom je skup kompleksnih patofizioloških zbivanja nastalih uslijed ishemije tijekom srčanog zastoja i nakon uspješno provedenog reanimacijskog postupka. Postarestni sindrom uključuje oštećenje mozga i disfunkciju miokarda nakon kardijalnog aresta, sistemski ishemijsko-reperfuzijski odgovor i prisutnost patološkog stanja koje je inicijalno dovelo do srčanog aresta. Težina ovog sindroma varira ovisno o duljini trajanja i uzroku kardijalnog aresta. Ako se radilo o kratkotrajnom kardijalnom arestu dorazvoja sindroma ne mora doći.

Postarestno oštećenje mozga može se očitovati kao koma, pojava mioklonizama, epileptičkih napadaja ili kao neurološka disfunkcija različitog stupnja.

Disfunkcija miokarda značajna je poslije kardijalnog aresta, ali obično dolazi do njenog oporavka kroz dva ili tri dana.

Ishemija/reperfuzija cijelog tijela do koje dolazi nakon uspješno provedene reanimacije, aktivira imunološke i koagulacijske patofiziološke mehanizme koji pridonose multiorganskom zatajenju i povećanju rizika od razvoja infekcije.

Postarestni sindrom prema tome posjeduje mnoge zajedničke značajke sa sepsom, a uključuje intravaskularnu depleciju volumena i vazodilataciju. Skrb za bolesnika u postarestnoj fazi odvija se koristeći ABCDE pristup (9).

## 6.2. Dišni put i disanje

- Cilj: osiguravanje prohodnosti dišnih putova, optimalne oksigenacije i ventilacije.

Bolesnici koji su imali kratkotrajni srčani zastoj i brz odgovor na postupke liječenja mogu postići puni povratak normalnih moždanih funkcija. Kod takvih bolesnika endotrahealna intubacija nije indicirana, nego je dovoljno suplementirati kisik putem maske za disanje kako bi osigurali adekvatnu saturaciju u arterijskoj krvi. Hipoksija može pridonijeti nastanku sekundarnog oštećenja mozga. U arterijskoj krvi normalna saturacija kisika je u rasponu od 94-98%. Kod bolesnika koji imaju poremećaj moždane funkcije potrebno je promisliti o potrebi za endotrahealom intubacijom i mehaničkom ventilacijom.

Važno je pregledati prsni koš bolesnika i provjeriti simetrično respiratorno odizanje obje strane prsišta. Tijekom kompresija prsnog koša u svrhu vanjske masaže srca kod bolesnika može doći do loma rebara, što može biti uzrokom razvoja nestabilnog prsnog koša i pneumotoraksa. Bolesnika pri svijesti treba ekstubirati odmah nakon uspostave spontane cirkulacije, a ako pri tome normalno i samostalno diše (9).

## 6.3. Cirkulacija

- Cilj: uspostava normalnog sinusnog ritma i minutnog volumena dovoljnog za dostatnu perfuziju vitalno važnih organa.

Hemodinamska funkcija i srčani ritam nakon kardijalnog aresta često budu poremećeni, stoga je nužno kontinuirano praćenje EKG-a. Uz praćenje EKG-a potrebno je bilježiti krvni tlak i srčanu frekvenciju te često procjenjivati perifernu prokrvljenost. Na adekvatnu perfuziju upućuju topli, ružičasto obojeni prsti s brzim kapilarnim punjenjem.

Kod postarestne disfunkcije miokarda javljaju se simptomi poput hipotenzije, niskog srčanog indeksa i aritmija. Ovo stanje često zahtijeva primjenu inotropnih lijekova, a istraživanjima je utvrđeno da je lijek izbora dobutamin. Njegova primjena, slično kao i primjena adrenalina, ima za neželjenu posljedicu povećanje potrošnje kisika miokarda i moguć razvoj aritmija.

Primjena infuzija tekućina i vazokonstriktora može biti nužna za postizanje potrebnog tlaka punjenja desnog srca, a diuretici i vazodilatatori se koriste za liječenje zatajenja lijevog srca (9).

Vrijednost srednjeg arterijskog tlaka trebala bi biti >80 mmHg kod odraslih ili barem 60 mmHg kod mlađih osoba koje su prethodno bile zdrave. Za hipertoničare razuman cilj je sistolički tlak u vrijednosti 30 mmHg nižoj od njihove uobičajene vrijednosti prije kardijalnog aresta (18).

Bol u prsima ili ST elevacija nakon reanimacije su pokazatelj akutne koronarne okulzije, pa tada treba razmisliti o primarnoj perkutanoj koronarnoj intervenciji (PCI). To je posebno važno kod svih bolesnika sa pretpostavkom da je uzrok aresta bila koronarna arterijska bolest (9).

#### **6.4. Neurološki status**

- Cilj: procjena neurološke funkcije

U prosjeku 8 do 20 % bolesnika nakon srčanog zastoja i reanimacije pokazuje neki stupanj disfunkcije centralnog živčanog sustava. Oštećenja mozga posljedica su hipoksične lezije neurona i edema mozgovine. Oštećenja se razvijaju još tijekom 48 do 72 sata nakon reanimacije. Kako bi smanjili broj moždanih komplikacija važno je održavanje perfuzijskog tlaka i normalne oksigenacije (18).

Neurološku funkciju potrebno je procijeniti pomoću Glasgow koma ljestvice te nakon toga zabilježiti iznos zbroja. Kod velikog broja bolesnika neko vrijeme nakon zastoja poremećena je autoregulacija protoka krvi, pa cerebralna perfuzija varira sa cerebralnim perfuzijskim tlakom umjesto da je povezana sa metaboličkom aktivnošću. Takve je bolesnike poželjno sedirati i mehanički ventilirati s ciljem smanjenja potrošnje kisika (9).

## 6.5. Kontrola tjelesne temperature

Hipertermiju koja se javlja kao posljedica kardijalnog aresta treba tretirati uz pomoć antipiretika, a ponekad je potrebno razmisliti i o primjeni aktivnog hlađenja u bolesnika bez svijesti. Blaga hipotremija ima neuroprotektivni učinak i djeluje na poboljšanje ishoda nakon globalne ishemije. Primjena terapijske hipotremije dijeli se u tri faze: indukcija, održavanje i ponovno hlađenje. Primjer tehnika neinvazivnog hlađenja cijelog tijela su primjena jednostavnih pakiranja leda ili mokrih ručnika na kožu bolesnika, deka i podložaka za hlađenje s protokom zraka ili vode, zatim transnazalno isparavajuće hlađenje, te infuzija 30 ml/kg fiziološke ili Hartmannove otopine ohlađene na 4°C, čime se tjelesna temperatura snižava za otprilike 1,5°C. Invazivne metode hlađenja uključuju uporabu dijaliznog aparata ili kardiopulmonalne premosnice.

Potrebno je kontinuirano održavati ciljnu temperaturu između 32 i 36°C kroz najmanje 24 sata, a uspješnost metoda hlađenja se kontrolira stalnim monitoriranjem tjelesne temperature(9).

## 6.6. Daljnja procjena i pretrage

Sveobuhvatna anamneza uzima se u što kraćem roku, a posebnu pažnju treba obratiti na simptome moguće kardijalne bolesti. Prošireni monitoring je obavezan i on uključuje stalno nadgledanje EKG-a, centralnog venskog tlaka, arterijskog tlaka, srčanog minutnog volumena, frekvenciju disanja, pulsne oksimetrije, kapnografije, tjelesne temperature i praćenje satne diureze. Također treba učiniti i kardiološke pretrage i izvaditi uzorke za hitne laboratorijske analize (9).

Potrebno je izvaditi uzorke za određivanje ABS-a, kompletne krvne slike i biokemijskih pretraga, od kojih minimalno one za procjenu elektrolita, glukoze, ureje, kreatinina i markera srčanog oštećenja. Parcijalni tlak kisika u arterijskoj krvit treba održavati u granicama normalnih vrijednosti, dakle između 80 i 100 mmHg. Ciljna vrijednost hematokritaje  $\geq 30$ , glukoze u krvi 4,4-6,7 mmol/l, a kalija 3,5-5,2 mmol/l (18).

Tijekom srčanog zastoja dolazi do smanjene prokrvljenosti organa što dovodi do metaboličke acidoze, a posljedica je nizak pH krvi, gubitak baza i niska koncentracija bikarbonata.

Potrebno je napraviti i rentgenski prikaz pluća da se utvrdi položaj endotrahealnog tubusa, nazogastrične sonde i CVK. Dobro je napraviti i kompjuteriziranu tomografiju mozga ako je uzrok srčanog zastoja nepoznat zbog mogućnosti subduralnog ili intracerebralnog krvarenja (9).

### **6.7. Postreanimacijska prognoza**

Dvije trećine bolesnika s fatalnim ishodom poslije izvanbolničkog srčanog zastoja umire od neuroloških oštećenja. Bolju prognozu imaju bolesnici koji dožive unutar bolnički arest, od neuroloških oštećenja umire četvrtina. Nema dokaza da postoje neurološke karakteristike koje bi sa sigurnošću predvidjele loš ishod u prvih 24 sata od nastanka srčanog zastoja. Potrebno je razviti metode kojima bi se odmah nakon povratka spontane cirkulacije mogao predvidjeti neurološki ishod bolesnika. Mnoga istraživanja fokusiraju se na predviđanje lošeg dugoročnog ishoda (teška cerebralna oštećenja), temeljenog na kliničkim nalazima ili nalazima testova koji upućuju na ireverzibilna oštećenja mozga.

### **6.8. Donacija organa**

Bolesnici koji nakon kardiopulmonalne reanimacije ostanu teško neurološki oštećeni mogu se smatrati potencijalnim donorima organa. Do utvrđivanja smrti moždanog debla i eventualne odluke o eksplantaciji važno je održavanje hemodinamske stabilnosti koja omogućuje adekvatnu perfuziju ciljnih organa. Bolesnici koji nakon reanimacije ne oporave srčanu funkciju također se mogu uzeti u obzir kao donori organa i tkiva, uz uvjet da se perfuzija ciljnih organa do eksplantacije održava pomoću vantjelesnog sustava za membransku oksigenaciju (9).

## 7. Etički aspekti reanimacije

Niska stopa preživljavanja ili nepotpuni oporavak organskih sistema karakteristike su razdoblja nakon kardiopulmonalne reanimacije. U nekim situacijama reanimacijski postupak samo produljuje patnju i umiranje bolesnika, a nerijetko se događa da bolesnik ostane u stanju vegetacije. Produljivanje života bolesnika pod svaku cijenu nije krajnji cilj medicine. Donošenje odluke o početku reanimacijskog postupka uznemirujuća je i relativno osjetljiva tema kako za bolesnika tako i za njegovu obitelj. Na tu odluku utječu individualni čimbenici, te međunarodni i lokalni kulturni, tradicionalni, pravni, vjerski, socijalni i ekonomski čimbenici. Od velike je važnosti da navedena načela zdravstveni djelatnici razumiju i usvoje prije nego se nađu u situaciji u kojoj će morati donijeti odluku o započinjanju reanimacijskog postupka. Reanimacija treba biti na raspolaganju svim bolesnicima koji je zahtijevaju. Postoje slučajevi u kojima bi reanimacija bila uzaludna ili se suprotstavljala želji mentalno kompetentnog bolesnika koji je i sam svjestan posljedica. U tim slučajevima ne treba započinjati reanimacijski postupak. Kod zaista indicirane reanimacije za koju nema unaprijed dokumentiranog protivljenja ili kada želje bolesnika nisu poznate, medicinski djelatnici uložiti će sve napore kako bi reanimacija bila uspješna.

Nezapočinjane reanimacije znači da je donešena odluka o prekidanju sve terapije. Drugi se modaliteti liječenja u slučaju potrebe nastavljaju, a posebna pažnja daje se ublažavanju boli i sedaciji. Od drugih terapijskih intervencija mogu se nastaviti ventilacija i primjena kisika, prehrana, antibiotici, nadoknada tekućina i davanje vazoaktivnih lijekova ako se smatra da oni pridonose kvaliteti života bolesnika. Reanimaciju treba provoditi cijelo vrijeme dok traje VF. Opće prihvaćena činjenica je da je asistolija koja traje dulje od 20 minuta, uz provođenje naprednih mjera održavanja života, osnova za prekid reanimacijskog postupka, uz uvjet da reverzibilni uzroci ne postoje. Brojni su čimbenici koji imaju utjecaj na donošenje odluke o prekidu reanimacije. Oni uključuju anamnezu i tijek bolesti, očekivani ishod, vrijeme proteklo od aresta do započinjanja reanimacije, vrijeme proteklo do defibrilacije te vrijeme trajanja naprednog održavanja života u bolesnika s asistolijom, a bez reverzibilnog uzroka. Vođa tima za reanimaciju zajedno sa svojim suradnicima donosi odluku o prekidu reanimacije, a odluka se donosi na temelju kliničke prosudbe kada srčani arestne odgovara na postupke naprednog održavanja života (10).

## 8. Zaključak

Kardiopulmonalna reanimacija izuzetno je zahtjevan postupak koji se izvodi slijedeći jasne algoritme i smjernice kako bi ishod bio što uspješniji i kvalitetniji. Takav izrazito stresan događaj zahtjeva od medicinskog osoblja profesionalnost kao i vladanje različitim vještinama koje se stječu iskustvom u kliničkoj praksi. Osim što je bitno da se održavanju života pristupi pravovremeno, važno je i da sam reanimacijski postupak bude dobro organiziran s aspekta timskog rada.

Ukoliko je reanimacijski postupak bio uspješan i rezultira povratkom spontane cirkulacije, tada slijedi zahtjevna faza koju nazivamo postreanimacijskom skrbi.

Nužno je da takav bolesnik bude što prije smješten u jedinicu intenzivnog liječenja, a ovo se posebice odnosi na bolesnike podvrgnute velikim zahvatima na srcu. Takvi bolesnici moraju biti smješteni u okružje koje omogućuje kontinuirani nadzor nad njihovim životnim funkcijama, što uključuje kontinuirani prošireni monitoring te svakodnevne invazivne i neinvazivne terapijske postupke i analize. Uspješan ishod reanimacijskog postupka zahtjeva stručni i multidisciplinarni pristup zdravstvenog osoblja koje je visoko educirano u naprednom održavanju života kako bi bilo spremno pružiti potrebnu kvalitetu zdravstvene njege i skrbi za bolesnika.



## **9. Zahvala**

Prije svega, zahvaljujem se svojoj mentorici prim.dr.sc. Sanji Konosić na pomoći i vremenu uloženom za izradu ovog diplomskog rada.

Veliko hvala mojoj obitelji, mojim roditeljima i sestri na bodrenju i poticanju tijekom mog cijelog školovanja.

Posebno hvala mom zaručniku na neizmjerljivoj podršci i strpljenju tijekom pohađanja ovog studija i izradi rada.

## 10. Literatura

1. World Health Organization. About cardiovascular diseases. [Internet] [pristupljeno 01.06.2022]. Dostupno na: [https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1)
2. Stevanović R, Capak K, Brkić K ur. Hrvatski zdravstveno- statistički ljetopis za 2016.godinu. HZJZ. [Internet] [pristupljeno: 01.06.2022.] Dostupnana: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/05/Ljetopis\\_2016\\_IX.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/05/Ljetopis_2016_IX.pdf)
3. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R et al. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. Brussels: European Heart Network, 2017.
4. Bradić I i sur. Reanimacija srčanogaresta. U: Kirurgija. Zagreb: Medicinska naklada; 1995. str. 441-448.
5. Bošan–Kilibarda , Majhen-Ujević R i sur. Smjernice za rad izvan bolničke hitne medicinske službe. Zagreb. Ministarstvo zdravlja RH i Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2012.
6. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult Advanced Life Support. Resuscitation 2010; 81:1305-52.
7. Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. Resuscitation 2006;71:270-1.
8. Gvožđan M, Tomljanović B. Temeljni hitni medicinski postupci. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara I Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2011.
9. ERC Guidelines for resuscitation 2015. [Internet] [pristupljeno 10.06.2022.]. Dostupnana: <https://ercguidelines.elsevierresource.com/>.
10. S. Hunyadi–Antičevići I sur. Europske smjernice za reanimaciju 2015. LiječVjesn2016;138:321–327
11. Šmacelj A, Štambuk K. Kardiovaskularni sustav. U: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008. str. 425-641.
12. European Resuscitation Council, Jerry Nolan. Advanced Life Support. ERC Guidelines 2010 Edition. European Resuscitation Council; 2011.

13. Truhlář A, Deakin C, Soar J, Khalifa G, Alfonzo A, Bierens J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. 2015;95:148-201.
14. Ward KW, Kurz MC, Neumar RW. Adult Resuscitation. U: Marx J, ur. Rosen's emergency medicine: Concepts and Clinical Practice. 8 izd. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. 88-97
15. Eckstein M, Henderson SQ. Thoracic Trauma. U: Marx J, ur. Rosen's emergency medicine: Concepts and Clinical Practice. 8 izd. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. 431-458.
16. Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, MajerićKogler V, Perič M, Žunić J, ur. Klinička anesteziologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. p. 320-337.
17. Brand J, McDonald A, Duninn J. Management of cardiac arrest following cardiac Surgery. *BJA Education*. 2018;18(1): 16-22. [Internet] [pristupljeno 25.06.2022.]. Dostupna: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2017.11.002>.
18. MSD priručnik. Skrb nakon resuscitacije. [Internet] [pristupljeno 01.07.2022.] Dostupna: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kriticnastanja/kardiorespiratorni-zastoj/skrb-nakon-resuscitacije>.

## 11. Životopis

Osobni podatci:

Natalija Barišić

Datum i mjesto rođenja: 22.07.1995. Baden-Baden, SR Njemačka

Mjesto prebivališta: Karlovac

E-mail: [barisic.natalija2404@gmail.com](mailto:barisic.natalija2404@gmail.com)

Obrazovanje i iskustvo:

- 2010.-2015.: Medicinska škola Karlovac
- 2015.-2018.: Veleučilište u Bjelovaru, studij sestrinstva
- 2018. do danas: Viša medicinska sestra, KBC Zagreb, Klinika za anesteziju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, jedinica za intenzivno liječenje kardiokirurških i vaskularnih bolesnika
- 2019. do danas: dio reanimacijskog tima KBC Zagreb
- Aktivni i pasivni sudionik na nacionalnim i regionalnim kongresima