

# Skrb nakon reanimacijskog postupka kod kardiokirurških bolesnika

---

**Vukša, Andrea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*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:105:310011>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-15**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Andrea Vukša**

**Skrb nakon reanimacijskog  
postupka kod kardiokirurških  
bolesnika**

**DIPLOMSKI RAD**



**ZAGREB, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Andrea Vukša**

**Skrb nakon reanimacijskog  
postupka kod kardiokirurških  
bolesnika**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2020.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje pod vodstvom prof. dr. sc. Bojana Biočine i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2019./2020.

## Popis i objašnjenje kratica korištenih u radu

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

ALS – eng. Advanced life support – Napredno održavanje života

BLS – eng. Basic life support – osnovno održavanje života

EKG – elektrokardiogram

KPR – kardiopulmonalna reanimacija

CVK – centralni venski kateter

DDD – dvokomorna elektrostimulacija (engl. dual chambers paced, dual chambers sensed, dual response)

PEA – električna aktivnost bez pulsa (engl. pulseless electrical activity)

VF – ventrikularna fibrilacija

VT – ventrikularna tahikardija

J – džul

mm – milimetar

mg – miligram

iv – intravenski

engl. – engleski

npr. – na primjer

## Sadržaj

Sažetak

Summary

1.	Uvod .....	1
2.	Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) .....	2
2.1.	KPR općenito.....	2
2.2.	Povijest KPR reanimacije.....	2
2.3.	Simptomi i uzroci srčanog zatajenja.....	3
2.4.	Zbrinjavanje kritičnog bolesnika i ABCDE pristup .....	3
2.5.	Anamneza .....	4
2.6.	Lanac preživljavanja.....	4
2.7.	Dijagnoza.....	5
2.7.1.	Ventrikulska fibrilacija (VF) .....	6
2.7.2.	Ventrikularna tahikardija (VT).....	7
2.7.3.	Asistolija.....	7
2.7.4.	Električna aktivnost bez pulsa (PEA).....	8
3.	Napredno održavanje života – Advanced life support ( ALS) .....	9
3.1.	Liječenje ritmova koji se ne defibriliraju (11).....	10
3.2.	Liječenje ritmova koji se defibriliraju VF/VT (11).....	10
3.3.	Prekidanje reanimacije i proglašavanje smrti .....	13
3.4.	Reverzibilni uzroci .....	13
3.5.	Lijekovi koji se primjenjuju u liječenju kardijalnog aresta .....	16
4.	Kardijalni arest nakon operacije na srcu.....	19
5.	Postreanimacijska skrb .....	21
5.1.	Postarestni sindrom .....	21
5.2.	Dišni put i disanje.....	21
5.3.	Cirkulacija .....	22
5.4.	Neurološki status .....	22
5.5.	Kontrola tjelesne temperature.....	23
5.6.	Daljnja procjena.....	23
5.7.	Postreanimacijska prognoza .....	23
5.8.	Donacija organa.....	24

6. Etička pitanja i odluke vezane za reanimaciju.....	25
7. Zaključak.....	27
8. Zahvala.....	28
9. Literatura.....	29
10. Životopis.....	31

## SAŽETAK

### **Skrb nakon reanimacijskog postupka kod kardiokirurških bolesnika**

Andrea Vukša

Kardiovaskularne bolesti, kao vodeći uzrok smrtnosti u svijetu, često zahtijevaju kirurško liječenje i dovode do kritičnih stanja kardijalnog aresta i reanimacije. Temeljni postupci oživljavanja imaju jasne smjernice i algoritme verificirane od strane Europskog vijeća za reanimaciju. One uključuju provjeru stanja svijesti, otvaranje dišnog puta i umjetno disanje, vanjsku masažu srca te korištenje defibrilatora ili automatskog vanjskog defibrilatora. Za uspješan ishod liječenja kod reanimacijskog postupka bitno je rano prepoznati i pozvati pomoć, rano započeti kardiopulmonalnu reanimaciju, rano izvršiti defibrilaciju ukoliko je potrebno, te kvalitetno obaviti postreanimacijsku skrb. Liječenje kardijalnog aresta nakon operacije srca traži poseban, individualizirani pristup. Ključne razlike su izbjegavanje vanjskih kompresija prsnog koša, doza adrenalina nakon tri šoka defibrilatorom i potreba za hitnom resternotomijom. Kod bolesnika nakon velikog zahvata na srcu ključ uspješne reanimacije jest prepoznavanje potrebe za hitnom resternotomijom, osobito u kontekstu tamponade ili krvarenja. Reanimacija, osim što je jedno od stresnih stanja u medicini, ima i svoje etičke dileme koje je važno poštovati. Postreanimacijska skrb za bolesnika podrazumjeva njegu u jedinici intenzivnog liječenja, te zahtjeva dijagnostiku i terapiju. Stručni multidisciplinarni pristup te zdravstveno osoblje koje je visoko educirano o naprednom održavanju života znači visoku kvalitetu zdravstvene njege i skrbi za kritičnog bolesnika.

**Ključne riječi:** postreanimacijska skrb, kardijalni arest, kardiopulmonalna reanimacija, kardiokirurški bolesnik, intenzivna njega



## **SUMMARY**

### **Post-resuscitation care in cardiac patients**

Andrea Vukša

Cardiovascular diseases, as main cause of mortality in the world, often require surgical treatment and lead to critical conditions of cardiac arrest and resuscitation. Basic life support procedures have clear guidelines and algorithms verified by European resuscitation council. They include assessing the level of consciousness, opening up airways, providing artificial ventilation and outside chest compressions and using a defibrillator or automatic external defibrillator. For a successful outcome in resuscitation is important to early recognition and recall of a resuscitation team, early cardiopulmonary resuscitation, early defibrillation if it's necessary and do 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, the dose of adrenaline after three defibrillator shocks, and the need for emergency re-sternotomy. In patients after major heart surgery, the key to successful resuscitation is to recognize the need for emergency re-sternotomy, especially in the context of tamponade or bleeding. Resuscitation, in addition to being one of the stressful conditions in medicine, also has its ethical dilemmas, which are important to respect. Post-resuscitation care for the patient implies care in the intensive care unit, and requires diagnosis and therapy. A professional multidisciplinary approach and health care staff who are highly educated on advanced life support means a high quality of health care and care for the critical patient.

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

## 1. Uvod

Kardiovaskularne bolesti grupa su bolesti srca i krvnih žila, a prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) obuhvaćaju koronarne srčane bolesti, cerebrovaskularnu bolest, bolest perifernih arterija, reumatsku srčanu bolest, kongenitalnu bolest srca, duboku vensku trombozu i plućnu emboliju (1).

Prema podacima SZO, samo 2016. godine umrlo je otprilike 17,8 milijuna ljudi na razini svijeta, odnosno 31,4% sveukupne smrtnosti. Od tog broja 85% smrti pripisuje se ishemijskoj bolesti srca i moždanom udaru (2), čime kardiovaskularne bolesti jesu vodeći uzroci smrti u svijetu. Hrvatska također spada u zemlje s visokom stopom pojavnosti ovih bolesti koje čine 45% ukupnog mortaliteta za 2016. godinu (3).

Posljedično tome, kardiovaskularne bolesti veliki su javnozdravstveni i ekonomski problem, čemu ide u prilog podatak da se na razini Europske unije potroši 210 milijardi eura godišnje na tu skupinu bolesti (4). SZO u svom izvješću 2016. procjenjuje da je preko 75% kardiovaskularnih bolesti preventabilno (1,2).

Nažalost, kardiovaskularne bolesti kao komplikaciju često imaju kongenitivno zatajenje srca koje zahtjeva liječenje bilo ono medikamentozno ili kirurški. Uz sve napore, kardiovaskularne bolesti često dovode do hitnih stanja kao što je srčani arrest koji zahtjeva hitno provođenje kardiopulmonalne reanimacije.

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

### **2.1. KPR općenito**

Kardiopulmonalna reanimacija je postupak poduzimanja niza mjera za ponovno uspostavljanje funkcije srca i disanja kod bolesnika koji je doživio zastoje srca ili disanja. KPR se dijeli na temeljne (eng. Basic Life Support - BLS) i napredne (Advanced Life Support - ALS) mjere oživljavanja. Temeljne mjere oživljavanja obuhvaćaju jednostavnije postupke koji ne zahtijevaju ikakvu opremu. Napredne mjere oživljavanja obuhvaćaju složenije, dijelom invazivne postupke koji su izvedivi jedino uz uporabu složenijeg (ali ne i kompliciranog) pribora i opreme. Primjenjuje ih medicinsko osoblje koje je educirano u izvođenju oživljavanja. Cilj provođenja postupaka je osiguravanje dostatne količine kisika mozgu, srcu i ostalim vitalnim organima. Nakon srčanog aresta nastupi gubitak svijesti, arest disanja, pa midrijaza nakon jedne minute. Prestankom cirkulacije krvi nastupi hipoksija i anoksija tkiva. Prekidom koronarne cirkulacije tokom tri do četiri minute srčani mišić biva oštećen u toj mjeri da više nije u stanju održavati dobar minutni volumen (5). Svaki prekid opskrbe kisikom duži od tri do pet minuta dovodi do nepovratnog oštećenja mozga i kliničke smrti. Provođenje reanimacije unutar tih pet minuta od kolapsa povećava stopu preživljenja za 49-75%. Zato je izuzetno bitno na vrijeme prepoznati zastoj srčanog rada ili disanja kako bi se primjenile mjere oživljavanja jer je brzina i hitnost pružanja pomoći najznačajniji faktor u preživljavanju i oporavku bolesnika (6).

### **2.2. Povijest KPR reanimacije**

Prvi postupci provođenja oživljavanja javljaju se krajem 19. st. kada uvođenje asepse rezultira širenjem invazivne kirurgije koja je zahtijevala opću anesteziju, a koja je često izazivala zatvaranje dišnog puta, apneju ili čak i srčani zastoj. Takve smrti izazvane anestezijom su izazvale kirurge da potraže načina za uspostavljanje umjetne ventilacije, upotrijebe vanjsku masažu srca i otvorenu masažu srca. Nakon više godina, kod životinja se primijetilo da ventrikulska fibrilacija izazvana strujom može biti prekinuta još većom strujom i srce može ponovno normalno kucati (7).

Prva uspješna reanimacija zabilježena je 1960. godine u Baltimoreu, te je iste godine uvedena u praksu. Hemlichov hvat uvodi se 1980. godine, a iste godine uvode se i standardi za reanimacije djece.

Prvi standard kardiopulmonalne reanimacije donosi Američka kardiološka udruga 1976.godine i od tada se svakih pet godina izrađuju ažurirani standardi sukladno napredcima medicine i novim spoznajama. Smjernice obuhvaćaju upute o osnovnom održavanju života uz uporabu automatskog vanjskog defibrilatora, upute o naprednom održavanju života, reanimaciji u bolnici, hiperkalijemiji, anafilaksiji, traumatskom kardijalnom arestu, utapanju, lavini, osnovnom i naprednom održavanju života djece te održavanju života novorođenčeta (8). Kardiopulmonalna reanimacija danas, provodi se po smjericama Europskog vijeća za reanimaciju iz 2015.godine.

### **2.3. Simptomi i uzroci srčanog zatajenja**

Najčešći klinički znakovi srčanog zastoja su gubitak svijesti, odsutno ili agonalno disanje, gubitak pulsa na velikim arterijama, boja kože bijela-modra-siva. Nestanak pulsa se može utvrditi palpiranjem velikih arterija (npr. arterija karotis, arterija femoralis).

Do kardijalnog aresta mogu dovesti stanja kao što su kardiovaskularne bolesti, respiratorne bolesti, opstrukcije dišnog puta, bolesti središnjeg živčanog sustava, metabolički disbalans, ali i anafilaktičke reakcije, teška anemija, hipotermija, hipoksija, oligemija, teški septični šok, utapanje, udar struje i drugi (9). Ipak najčešći uzrok koji dovodi do aresta i oslabljenja srčane funkcije jest aritmija uzrokovana ili ishemijom ili infarktomiokarda. Na učinkovitu i svrsishodnu reanimaciju osim pravovaljanog odgovora u vremenskom roku, utječu i tjelesna temperatura, starost, intenzitet metabolizma, te prethodno oštećenje organa.

### **2.4. Zbrinjavanje kritičnog bolesnika i ABCDE pristup**

Osnovni je preduvjet dobrog hitnog medicinskog zbrinjavanja rano prepoznavanje stanja koja životno ugrožavaju te učinkovit postupak u njihovu otklanjanju. Poznavanje i primjena principa ranog otkrivanja i pravodobnog liječenja u mnogo slučajeva može spriječiti kritično pogoršanje stanja pacijenta, kardiopulmonalni arest te smrt (10). Kritična stanja zbrinjavaju se po stupnju prioriteta. Stupanj prioriteta određuje se prema ABCDE pristupu.

ABCDE je kratica osnovnih pojmova.

- A – eng. airway (pregled i procjena dišnih putova),
- B – eng. breathing (procjena disanja),

- C – eng. circulation (procjena stanja krvotoka),
- D – eng. disability (brza neurološka procjena),
- E – exposure (razotkrivanje, izloženost pacijenta).

ABCD treba stalno iznova procijenjivati i u slučaju pogoršanja započeti odgovarajuće liječenje.

## **2.5. Anamneza**

Uzimanje anamneze bolesnika provodi se SAMPLE metodom koja omogućava prikupljanje najveće količine korisnih informacija (10):

- S (simptomi)
- A (alergije)
- M (lijekovi)
- P (povijest)
- L (last meal /zadnji obrok)
- E (event/događaj)

Kvalitetno prikupljena anamneza dužnost je medicinske sestre, stoga ona mora uz adekvatne komunikacijske vještine ostati pripravna u hitnim stanjima. Osim bolesnika, anamnezu valja prikupiti i od njegove obitelji ili prijatelja, pregledati nalaze prijašnjih pretraga i slično.

## **2.6. Lanac preživljavanja**

Za uspješan ishod liječenja kod reanimacijskog postupka, izveden je takozvani „lanac preživljavanja“. On obuhvaća: rano prepoznavanje i pozivanje pomoći, ranu kardiopulmonalnu reanimaciju (KPR), ranu defibrilaciju te postreanimacijsku skrb.

### **• Rano prepoznavanje i pozivanje pomoći**

Rano prepoznavanje i pozivanje reanimacijskog tima omogućiti će liječenje u svrhu prevencije kardijalnog aresta. U svim bolnicama potrebno je odrediti jedinstven broj za pozivanje reanimacijskog tima. Ako se dogodi kardijalni arest, defibrilacija se ne smije odgađati – bolničko osoblje trebalo bi biti educirano za uporabu defibrilatora.

- **Rana kardiopulmonalna reanimacija**

Vanjska masaža srca i umjetno disanje u bolesnika usporavaju oštećenje mozga i srca. Trebaju se započeti odmah, ali ne bi smjeli odgađati pokušaj defibrilacije bolesnika s VF/VT-om. Prekidi vanjske masaže srca moraju biti svedeni na najmanju moguću mjeru i to za vrijeme defibrilacije i provjere ritma i trebali bi trajati iznimno kratko.

- **Rana defibrilacija**

U bolnicama zdravstveno osoblje trebalo bi biti osposobljeno i ovlašteno za uporabu defibrilatora kako bi se omogućilo da osoba koja pruža pomoć u slučaju kardijalnog aresta gotovo u svakom slučaju, bez odgode, primijeni defibrilaciju kad je indicirana (11).

- **Postreanimacijska skrb**

Povratak spontane cirkulacije važna je faza u reanimaciji. Krajnji cilj je kod bolesnika postići normalnu moždanu funkciju, stabilan srčani ritam i hemodinamsku funkciju. Kvaliteta liječenja u postreanimacijskom razdoblju utječe na bolesnikov konačan ishod (11).



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

## 2.7. Dijagnoza

Dijagnoza srčanog zastoja se postavlja na mjestu događaja kliničkim pregledom kojim se ustanovi odsustvo svijesti i prestanak disanja.

Elektrokardiografska dijagnoza srčanog zastoja se postavlja prepoznavanjem tzv. arestnih ritmova na EKG monitoru (8):

1. Ventrikulsku fibrilaciju (VF) ili ventrikulsku tahikardiju bez pulsa (VT)
2. Asistolije
3. Elektromehaničke disocijacije(EMD) ili električne aktivnosti bez pulsa (engl. Pulsless electrical activity - PEA)“

Ritmovi koji zahtjevaju defibriliranje (VF i VT bez pulsa), dok su ritmove koji se ne defibriliraju (asistolija i PEA). Osnovni kriterij prema kojemu je provedena ova podjela jest nužnost pokušaja defibrilacije u bolesnika s VF/VT bez pulsa. Ostali postupci uključuju vanjsku masažu srca, kontrolu dišnog puta i ventilacije, uspostavu venskog puta, primjenu adrenalina i identifikaciju te ispravljanje reverzibilnih čimbenika, zajednički su objema skupinama. Postupci koji bez pogovora poboljšavaju preživljenje nakon kardiorespiratornog aresta jesu rana defibrilacija pri VF/VT-u bez pulsa i neodložno i učinkovito provođenje osnovnih postupaka za održavanje života koje započinju promatrači (8).

### **2.7.1. Ventrikulska fibrilacija (VF)**

Fibrilacija ventrikula najčešći je oblik nagle aritmičke smrti. Na EKG-u se vide sasvim nepravilne oscilacije čije se amplitude smanjuju kako se gasi električna aktivnost srca, do potpuna nestanka i ravne crte (12). Kod fibrilacije klijetki još uvijek postoje kontrakcije pojedinih srčanih mišićnih niti, ali bez učinka na cirkulaciju (5).



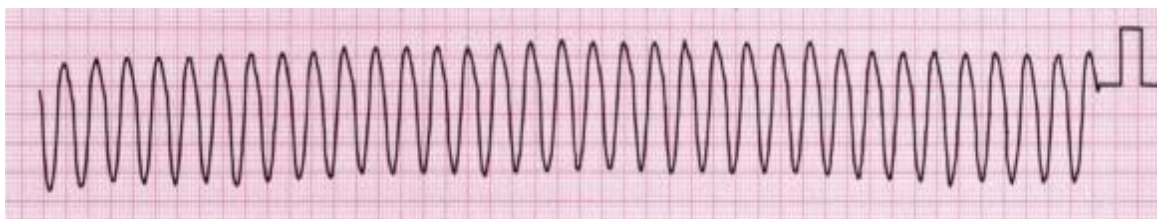
( Slika 2. Gruba ventrikularna fibrilacija. Prema: Bergovec (2011), str. 280.)



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

### 2.7.2. Ventrikularna tahikardija (VT)

Ventrikularna tahikardija može uzrokovati gubitak minutnog volumena te dovesti do kardijalnog aresta, pogotovo pri višoj frekvenciji ili u prisutnosti strukturne bolesti srca (oštećena funkcija lijevog ventrikula, izrazita hipertrofija lijevog ventrikula, aortna stenoza) (11). Ovisno o stanju miokarda, frekvenciji i trajanju, uz poguban slijed pogoršanja perfuzije i kontraktilnosti miokrada prelazi u VF. VT bez pulsa se liječi kao i VF, što hitnijom defibrilacijom. Klinička slika je dramatična sa stenokardijom, plućnim edemom, gubitkom tlaka i svijesti (12).

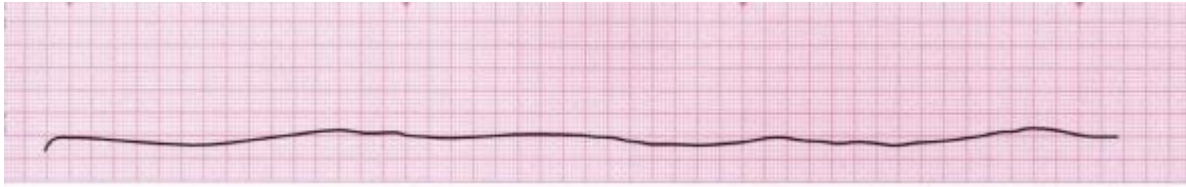


(Slika 4. Monomorfna ventrikularna tahikardija. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 88.)

### 2.7.3. Asistolija

Asistolija je odsutnost srčanih kontrakcija i vidljive električne aktivnosti ventrikula na EKGu. Srce prestaje s radom u dijastoli, srčane klijetke postaju atonične poput mlohave vreće (5). Uvijek kad se postavi dijagnoza asistolije, bitno je pažljivo provjeriti ima li u EKG-u prisutnih P valova, jer se u toj situaciji arest ventrikula može učinkovito liječiti elektrostimulacijom srca. Pokušaji elektrostimulacije prave asistolije vjerojatno neće biti uspješni. Katkad nije jasno je li promatrani ritam asistolija ili fina VF. U tom slučaju, treba odmah započeti KPR (11).





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



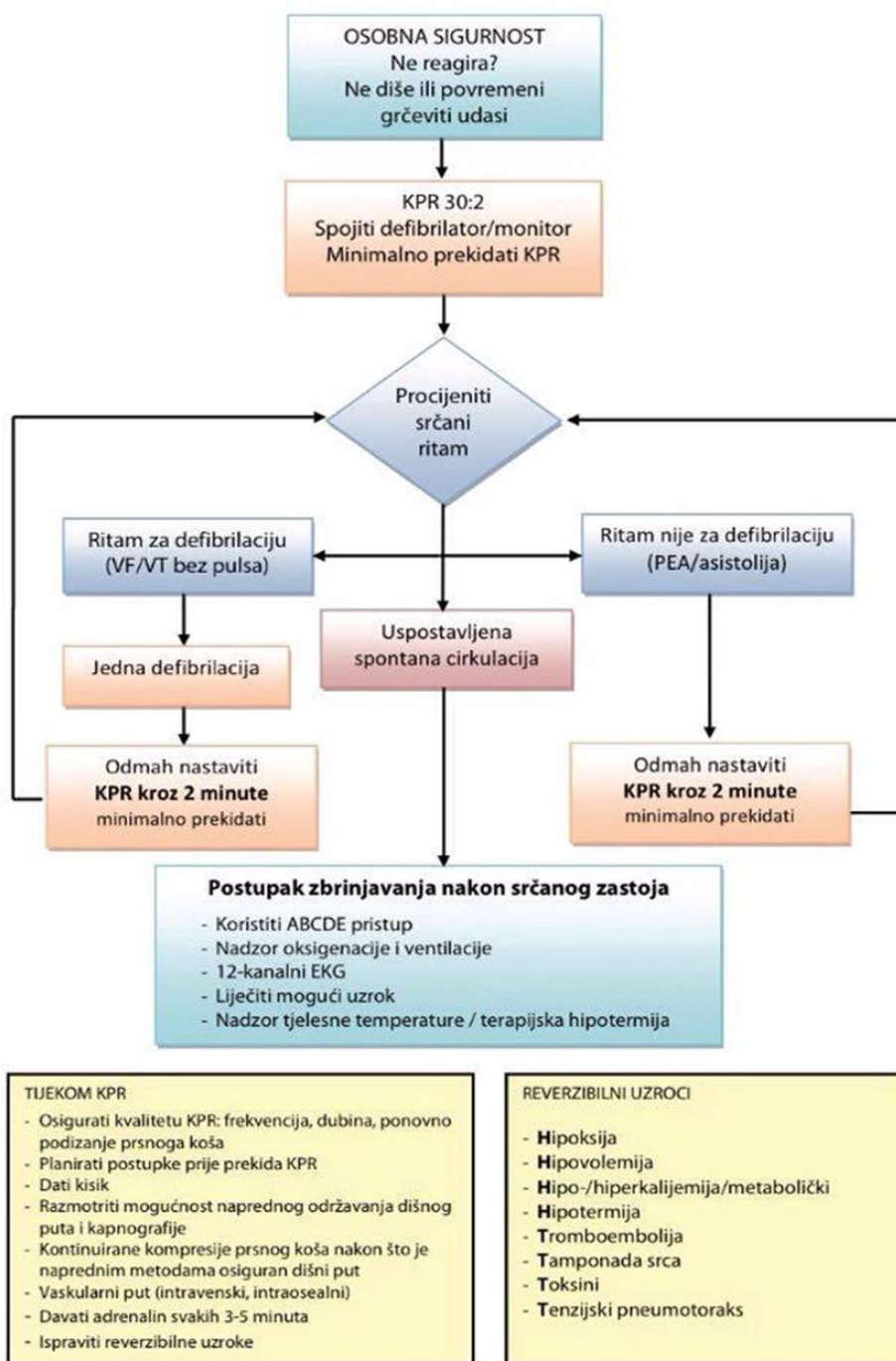
( Slika 6. Asistolija s P-valovima. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 87. )

#### **2.7.4. Električna aktivnost bez pulsa (PEA)**

Električna aktivnost bez pulsa definira se kao električna aktivnost srca bez prisutnosti palpabilnog pulsa. Pojam se ne odnosi na neki određeni srčani ritam. Ona označuje kliničku odsutnost minutnog volumena unatoč prosječnoj električnoj aktivnosti za koju bi bilo normalno da stvara minutni volumen. Obično ima lošu prognozu, osobito kad je uzrokovana masivnim akutnim infarktom miokarda. Ostali potencijalno bolje lječivi uzroci jesu masivna plućna embolija, tenzijski pneumotoraks, tamponada srca i teški akutni gubitak krvi (11).

### 3. Napredno održavanje života – Advanced life support ( ALS)

Univerzalni ALS algoritam (slika br.7) standardizirani je pristup liječenju kardijalnog aresta. Omogućuje brz i jednostavan pristup, bez nepotrebnog gubitka vremena. Svakom članu tima za reanimaciju da smjernicu da predvidi i pripremi se za slijedeći korak u liječenju bolesnika, što dodatno povećava učinkovitost tima. Primjenjiv je u većini slučajeva srčanog zatajenja.



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

Kad je srčani zastoj potvrđen, treba hitno pozvati pomoć, zahtjevati defibrilator, započeti KPR vanjskom masažom srca : ventilacija - 30:2.

### **3.1. Liječenje ritmova koji se ne defibriliraju (11)**

1. Krenuti s KPR 30:2
2. Čim se postavi venski put, dati adrenalin 1 mg iv.
3. Izvoditi KPR 30:2 dok se ne osigura dišni put, tada nastaviti s vanjskom masažom srca bez zaustavljanja tijekom ventilacije
4. Nakon 2 minute provjeriti ritam
  - ako se pokaže organizirana električna aktivnost treba provjeriti puls i/ili znakove života
  - ako nema palpabilnog pulsa i/ili nema znakova života (PEA) nastaviti KPR, nakon 2 minute provjeriti ritam i nastaviti sukladno s viđenim, dati adrenalin 1 mg iv. svakih 3 – minuta (svaki drugi dvominutni ciklus)
  - ako se na monitoru pokaže VF/VT, slijediti algoritam koji uključuje defibrilaciju
  - ako se na monitoru pokaže asistolija ili agonalni ritam, nastaviti KPR, nakon 2 minute provjeriti ritam i nastaviti sukladno s viđenim, dati adrenalin 1 mg iv. svakih 3 – 5 minuta (svaki drugi dvominutni ciklus KPR-a).

Kvaliteta vanjske masaže srca i ventilacije važna je odrednica krajnjeg ishoda. Izbjegavati prekide masaže srca zbog toga što pri tomu dolazi do znatnog pada koronarnog perfuzijskog tlaka. Važno je osigurati kvalitetnu vanjsku masažu srca pritiskom 5-6cm u dubinu, frekvencijom 100 – 120 kompresija u minuti i omogućiti potpuni povratak prsnog koša u početni položaj (11).

### **3.2. Liječenje ritmova koji se defibriliraju VF/VT (11)**

U oko 25% slučajeva kardijalnog aresta u bolnici i izvan bolnice, prvi zabilježeni ritam je VF/VT. U oko 25% slučajeva kardijalnog aresta u kojih je početni zabilježeni ritam asistolija ili PEA, VF/VT će se, također, pojaviti u nekom trenutku tijekom reanimacije (11).

1. Potvrditi kardijalni arest – provjeriti prisutnost znakova života, istodobno provjeriti disanje i puls.
2. Pozvati tim za reanimaciju.
3. Započeti neprekinutu masažu srca dok se istodobno postavljaju samoljepive elektrode za defibrilaciju/nadzor. Jedna ispod desne ključne kosti, a druga na poziciju V6 u srednjoj aksilarnoj liniji.
4. Prije prekidanja KPR radi analize ritma planirati daljnje postupke i iznesti ih timu.
5. Zaustaviti masažu srca; na EKG-u potvrditi VF.
6. Odmah nastaviti s masažom srca; istodobno određena osoba na defibrilatoru treba izabrati prikladnu energiju (150 – 200 J bifazno za prvu defibrilaciju i 150 – 360 J bifazno za sljedeće defibrilacije) i pritisnuti tipku za punjenje.
7. Dok se defibrilator puni, upozoriti sve prisutne, osim onoga koji izvodi masažu srca, da se odmaknu i odmaknuti izvor kisika.
8. Kad se defibrilator napuni, reći osobi koja izvodi masažu „odmaknite se“, kad se odmakne isporučiti šok.
9. Odmah započeti s vanjskom masažom srca bez provjere ritma ili pulsa.
10. Nastaviti s KPR-om tijekom 2 minute; vođa tima priprema tim za sljedeću stanku u KPR-u.
11. Nakratko zastati i provjeriti monitor.
12. Ako je ritam VF/VT, ponoviti korake 6 – 11 i isporučiti drugi šok.

13. Ako VF/VT perzistira, ponoviti korake 6 – 8 i isporučiti treći šok. Odmah nastaviti s masažom srca i dati adrenalin 1 mg iv. i amiodaron 300 mg iv. dok se sljedeće 2 minute provodi KPR.
14. Ako VF/VT perzistira, ponavljati te dvominutne sljedove KPR – provjera ritma/pulsa.
15. Dati još 1 mg adrenalina iv. nakon isporuke svakog drugog šoka.

Ako se na monitoru pokaže električna aktivnost kompatibilna s minutnim volumenom, tražiti znakove povratka spontane cirkulacije. Ako postoje znakovi povratka spontane cirkulacije, započeti s postreanimacijskom skrbi (11). Ako ne postoje znakovi povratka spontane cirkulacije, nastaviti s KPR-om i slijediti algoritam ritmova koji se ne defibriliraju.

Tijekom liječenja perzistentnog VF/VT-a ili električne aktivnosti bez pulsa/asistolije, naglasak je na dobroj i kvalitetnoj vanjskoj masaži srca između pokušaja defibrilacije, prepoznavanje i liječenje reverzibilnih uzroka (4H i 4T), uspostavljanje sigurnoga dišnog puta i vaskularnog pristupa (11).

Za vrijeme srčanog zastoja tkivni pH je niži nego u arterijskoj krvi. Vrijednosti miješane venske krvi iz Swan Ganz katetera postavljenog u plućnoj arteriji su mnogo točnije u utvrđivanju pH tkiva kao i plinska analiza venske krvi iz centralnog venskog katetera (8).

Ako bolesnik nije intubiran, treba se služiti maskom sa samoširećim balonom do endotrahealne intubacije. Nepravilno postavljen endotrahealni tubus česta je pojava u kardijalnom arestu. Za vrijeme laringoskopije i intubacije ne prekidati masažu srca, zna biti potrebna mala stanka dok endotrahealni tubus prolazi između glasnica, ali ona ne smije biti dulja od 10 sekundi. Nakon intubacije potvrditi pravilan položaj tubusa, adekvatno osigurati tubus i spojiti bolesnika na respirator na kojemu su prethodno podešeni parametri. Kad je bolesnik intubiran nastavlja se s masažom srca frekvencijom 100 – 120 u minuti bez prekida za ventilaciju (11).

### 3.3. Prekidanje reanimacije i proglašavanje smrti

Ako su pokušaji uspostave spontane cirkulacije neuspješni, vođa reanimacijskoga tima će zajedno s reanimacijskim timom odlučiti o prekidu kardiopulmonalne reanimacije. Nakon prekida reanimacije, bolesnik se promatra najmanje pet minuta prije nego li se proglasi smrt. Odsutnost mehaničke funkcije srca potvrđuje se s odsutnosti palpabilnog centralnog pulsa i odsutnosti srčanih tonova askultacijom. Znakovi za to su asistolija na EKGu, odsutnost pulsatilnog protoka kontinuiranim mjerenjem invazivnog arterijskog tlaka, odsutnost kontraktilne aktivnosti dokazana ultrazvučnim uređajem. Svaki povratak srčane ili respiratorne aktivnosti u tom razdoblju promatranja treba potaknuti daljnje promatranje za pet minuta. Nakon pet minuta kontinuiranog kardiorespiratornog aresta, treba potvrditi izostanak pupilarnog refleksa i motoričkog odgovora na supraorbitalni pritisak. Vrijeme smrti bilježi se kao vrijeme kad su ti kriteriji zadovoljeni (11).

### 3.4. Reverzibilni uzroci

Za vrijeme provođenja postupaka reanimacije važno je razmišljati o potencijalno reverzibilnim uzrocima aresta i osigurati njihovo brzo zbrinjavanje. Radi lakšeg pamćenja uzroci su podijeljeni na 4H i 4T. Četiri H reverzibilna uzroka su hipoksija, hipovolemija, hiperkalijemija i hipokalijemija te hipotermija. Četiri T uzroka su tromboembolija (tromboza koronarne arterije i plućna embolija), tenzijski pneumotoraks, perikardijalna tamponada i toksini. O svakom od ovih uzroka treba razmišljati na temelju kliničke slike, uvjeta i okoline u kojima se nalazi bolesnik. Tijekom trajanja reanimacije svaki od ovih uzroka treba uzeti u obzir, pokušati ga identificirati i čim prije zbrinuti.

- **Četiri H**

**Hipoksija** se smanjuje osiguranjem adekvatne ventilacije bolesnikovih pluća 100%-tnim kisikom. Obratiti pozornost na adekvatno odizanje prsnog koša i obostrano prisutne šumove disanja (11). Uzroci hipoksije koji mogu dovesti do srčanog aresta brojni su i uključuju: opstrukciju dišnog puta; laringospazam; aspiraciju; anemiju; astmu; kroničnu opstruktivnu plućnu bolest; centralnu hipoventilacija kao posljedicu ozljede mozga ili kralježnične moždine; utapanje; vješanje; pneumoniju; tenzijski pneumotoraks; poremećaj alveolarne ventilacije zbog neuromuskularne blokade i traumu (13).

**Hipovolemija** je stanje smanjenoga cirkulirajućeg volumena. Povećana propusnost krvnih žila i sistemska vazodilatacija, koja su obilježje sepse kao i anafilaktičnoga šoka dovode do hipovolemije koja može rezultirati srčanim arestom (13), često je posljedica teškog krvarenja, a može uzrokovati PEA-u. Cilj je reanimacije u slučaju aresta uzrokovanog hipovolemijom ponovno uspostavljanje koronarnoga perfuzijskog tlaka. To se postiže osiguravanjem cirkulirajućega volumena i prikladnom vanjskom masažom srca kojom će se osigurati ponovno stvaranje dovoljnoga gradijenta tlaka između aorte i desne pretklizetke kako bi se uspostavio koronarni i cerebralni protok (14).

**Hiperkalijemija**, hipokalijemija, hipoglikemija, hipokalcijemija, acidoza i drugi metabolički poremećaji mogu se otkriti biokemijskim testovima ili pretpostaviti prema bolesnikovoj anamnezi (11). 12-kanalni EKG može sugerirati o kojemu je poremećaju riječ. Intravenska primjena kalcijeva klorida indicirana je u prisutnosti hiperkalijemije, hipokalcijemije ili predoziranja blokatorima kalcijevih kanala.

**Hipotermija** može biti prisutna nekoliko sati iza primitka bolesnika u JIL nakon kardiokirurških operacija zbog postupaka provedenih u operacijskoj sali prilikom operativnog zahvata. Razlikujemo pet stupnjeva hipotermije:

I. stupanj: pacijent je pri svijesti i prisutno je drhtanje tijela ( $T = 35-32^{\circ}\text{C}$ )

II. stupanj: pacijent je poremećenog stupnja svijesti, drhtanje je odsutno ( $T = 32-28^{\circ}\text{C}$ )

III. stupanj: pacijent je bez svijesti ( $T = 28-24^{\circ}\text{C}$ )

IV. stupanj: pacijent je u srčanom arestu ( $T < 24^{\circ}\text{C}$ )

V. stupanj: smrt zbog ireverzibilne hipotermije ( $T < 13.7^{\circ}\text{C}$ ) (15)

Važno je bolesnika utopeliti, koristiti pokrivače ili eventualne grijače s dekom, intravenski primijeniti zagrijane kristaloidne otopine, te češće provjeravati tjelesnu temperaturu.

- **Četiri T**

**Tenzijski pneumotoraks** može biti primarni uzrok električne aktivnosti bez pulsa.

Najvažniji uzroci tenzijskog pneumotoraksa su: trauma; barotrauma kod pacijenata na ventilaciji pozitivnim tlakom; pneumoperitoneum i astma. Također može biti i ijtrogeno uzrokovan zbog

terapijskih ili dijagnostičkih postupaka (npr. postavljanje centralnog venskog katetera) (13). Učiniti brzu dekompresiju prsnoga koša postavljanjem torakalnog drena.

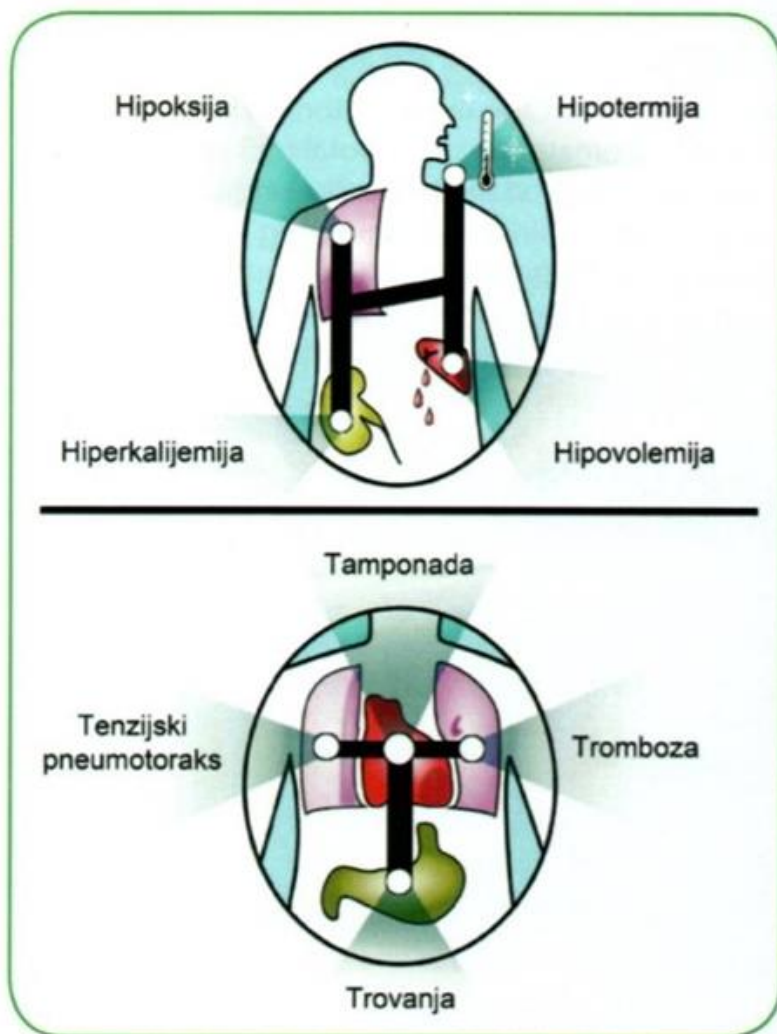
**Tamponadu** je teško dijagnosticirati jer se tipični znakovi, distendirane vratne vene i hipotenzija, ne mogu procijeniti prilikom kardijalnog aresta. Pomoć u postavljanju dijagnoze može dati primjena ultrazvuka. Što prije napraviti hitnu torakotomiju ili perikardiocentezu.

Perikardiocenteza često može biti neuspješna jer je došlo do nastanka ugrušaka koji se ne mogu aspirirati iglom. Stoga je često konačno rješenje akutne tamponade srca torakotomija (16).

**Trovanje lijekovima** može se naknadno otkriti laboratorijskim pretragama. Tamo gdje su dostupni koristiti odgovarajuće antidote.

Najčešći uzrok **tromboembolijske** ili mehaničke **opstrukcije** je masivna plućna embolija. Ako se misli da je kardijalni arest uzrokovan plućnom embolijom, treba razmotriti hitnu primjenu trombolitika (11). Kirurške metode zbrinjavanja plućne embolije su kirurška embolektomija i mehanička trombektomija (13).





( Slika 8. Četiri H i četiri T. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 53.)

### 3.5. Lijekovi koji se primjenjuju u liječenju kardijalnog aresta

- **Adrenalin**

Prvi i glavni lijek izbora u liječenju kardijalnog aresta. Adrenalin (epinefrin) je neselektivni  $\alpha$  i  $\beta$  adrenergični agonist. Stimulacijom  $\alpha_1$  receptora u glatkim mišićima krvnih žila, adrenalin uzrokuje njihovu vazokonstrikciju čime raste periferni otpor i povećava se dijastolički tlak. Razlika između dijastoličkoga tlaka u aorti i tlaka u desnoj pretkljetki osigurava koronarnu perfuziju srca što je i glavni razlog primjene adrenalina u srčanom arestu (17).

Adrenalin stimulira i  $\beta_1$  receptore srca, što povećava kontraktilnost srca čime raste potrošnja kisika i vjerojatnost za razvoj ektopičnih ventrikularnih aritmija. Iako se smatra da adrenalin

poboljšava povrat spontane cirkulacije, njegov je učinak na dugotrajno preživljenje bez neuroloških deficita upitan. Uz to, još uvijek se ne znaju optimalne doze ni najbolje vrijeme za primjenu adrenalina u zbrinjavanju pacijenata u srčanom arestu.

Europsko vijeće za reanimatologiju u svojim smjernicama iz 2015. godine preporučuje primjenu adrenalina. Adrenalin se u algoritmu naprednog održavanja života primjenjuje svakih 3-5 minuta u dozi od 1 mg (11).

Indikacije: dokazan VF/VT bez pulsa nakon treće defibrilacije, asistolija, električna aktivnost bez pulsa.

Doza: 1mg svakih 3-5 min dok se ne postigne oporavak spontane cirkulacije ili 1x tijekom svaka 2 ciklusa postupnika. U anafilaksiji dozu prilagoditi kliničkoj slici (18).

- **Amiodaron**

Amiodaron uzrokuje produljeno trajanje akcijskoga potencijala i produljenje refrakternoga perioda u miokardu (19).

Indikacije: pokušaj konverzije VF i VT u perfundirajuće ritmove.

Doza: ako VF/VT traje nakon treće defibrilacije, dati 300mg amiodarona u 5% glukozi putem bolusne iv. injekcije. Sljedeća doza od 150mg može se dati kod ponovnog ili stalnog VF/VT-a. Nakon toga može se dati infuzija 1200mg/24h (18).

- **Lidokain**

Lidokain je lokalni anestetik. Ima antiaritmična svojstva koja proizlaze iz blokade natrijskih kanala, što rezultira stabilizacijom membrane. Deprimira SA čvor te usporava provođenje kroz mišić ventrikula.

Doza: daje se u dozi od 1-1,5mg/kg brzo iv. i može se ponoviti za 3-5 min do ukupne doze od 3mg/kg. Ne primjenjivati lidokain ako je već primijenjen amiodaron (18).

- **Magnezij**

Indikacije: Magnezij se u algoritmu naprednog održavanja života primjenjuje kod bolesnika u kojih je arrest uzrokovan hipokalijemijom. Može ograničiti veličinu infarkta.

Doze: intravenski u dozi od 2 g 50% magnezijevog sulfata tijekom 15 minuta. U slučaju torsade de pointes primjenjuje se tijekom 1-2 minute uz jednaku dozu i način primjene (13).

- **Kalcij**

Kalcij se u reanimaciji primjenjuje samo u slučaju kada je prisutna električna aktivnost bez pulsa koja je uzrokovana hiperkalijemijom, hipokalijemijom ili otrovanjem blokatorima kalcijevih kanala.

Doza: intravenski 10 mL 10% kalcijevog klorida uz ponavljanje doze ukoliko je potrebno. U slučaju aresta primjenjuje se u bolusu, dok se u slučaju prisutne spontane cirkulacije primjenjuje tijekom 5-10 minuta (13).

- **Natrij bikarbonat**

Ne preporuča se koristiti rutinski u kardiopulmonalnoj reanimaciji. Primjenjuje se samo u situacijama teške hiperkalijemije, srčanog aresta uzrokovanog hiperkalijemijom i u slučaju otrovanja tricikličkim antidepresivima. Svrha je primjene natrijeva hidrogenkarbonata ispravljanje acidoze koja nastaje zbog sistemske ishemije i stvorenoga laktata zbog anaerobnoga metabolizma (13).

Doza: dati 50 mmol NaHCO<sub>3</sub>.

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

Prema smjernicama Europskog vijeća za reanimatologiju, liječenje kardijalnog aresta nakon operacije srca spada u reanimatologiju s posebnim, individualiziranim pristupom.

Ključne razlike, od konvencionalne reanimacije, su izbjegavanje vanjskih kompresija prsnog koša, doza adrenalina nakon tri šoka defibrilatorom i potreba za hitnom resternotomijom (20). Kod bolesnika nakon velikog zahvata na srcu ključ uspješne reanimacije jest prepoznavanje potrebe za hitnom resternotomijom, naročito u slučajevima tamponade ili krvarenja (8).

Pogoršanje nakon kardiokirurške operacije često se javlja u ranim postoperativnim satima i očituje se kao odstupanje od uobičajenog postoperativnog tijeka, što zahtijeva neposredno liječenje kako bi se spriječilo daljnje pogoršanje i zastoj srca. Najčešće je prvi simptom hipotenzija. Nedovoljna perfuzija organa očituje se povećanjem laktata, metaboličkom acidozom i oligurijom, te su izravani pokazatelji pogoršanja stanja pacijenta (20).

Kontinuirani nadzor u JIL-u omogućuje hitnu intervenciju u samom trenutku aresta.

Glavni uzroci kardijalnog aresta u ranome poslijeoperacijskom razdoblju su tamponada srca, ishemija miokarda, krvarenje koje uzrokuje hipovolemijski šok, odvajanje sustava elektrostimulatora kod bolesnika koji su o njemu ovisni, tenzijski pneumotoraks, poremećaji elektrolita (hiperkalijemija/hipokalijemija). Trenutačna dijagnoza najvjerojatnijeg uzroka kardijalnog aresta može omogućiti brzu intervenciju i uspješnu reanimaciju (11).

##### **Liječenje:**

- U svih bolesnika koji kolabiraju bez minutnog volumena, odmah započeti vanjsku masažu srca. Razmisliti o reverzibilnim uzrocima koristeći se 4H i 4T pristupom – provjeriti položaj endotrahealnog tubusa, ventilirati sa 100%-tnim kisikom; tenzijski pneumotoraks – klinički pregled, ultrazvuk toraksa; hipovolemija, gubitak elektrostimulacije i tamponada srca.
- Ako je sekundarni uzrok asistolije gubitak elektrostimulacije, vanjska masaža srca može se odgoditi dok se brzo ne spoje žice elektrostimulatora postavljene za vrijeme operacije i ponovno uspostavi elektrostimulacija na DDD mod.

- Učinkovitost masaže srca može se utvrditi praćenjem arterijske krivulje. Nemogućnost održavanja perfuzijskog tlaka tijekom kompresija može upućivati na tamponadu, tenzijski pneumotoraks ili teško krvarenje i bolesnika treba uputiti na hitnu resternotomiju.
- Kod PEA-e isključiti elektrostimulator jer može prikriti VF. Vanjska masaža srca može uzrokovati prijelom sternuma i oštećenje srca. U kardiokirurškom JIL-u nadzirani VF/VT kardijalni arest treba odmah defibrilirati s do tri brze defibrilacije u slijedu.
- Tri neuspješna pokušaja defibrilacije nakon operacije na srcu potiču potrebu za hitnom resternotomijom. Daljnje defibrilacije trebalo bi pokušati nakon resternotomije unutarnjim elektrodama snagom od 20 J.
- Hitna resternotomija sastavni je dio reanimacijskog postupka nakon operacija na srcu, kad su isključeni svi ostali reverzibilni uzroci. Kad se uspostavi dišni put i ventilacija i 3 pokušaja defibrilacije u VF/VT-u nisu uspjele, bez odgađanja učiniti resternotomiju. Također indicirana je i u slučajevima PEA-e kad su ostali pokušaji liječenja zakazali. Timovi za reanimaciju trebali bi biti dobro uvježbani u toj tehnici, da bi se ona mogla sigurno i primijeniti unutar pet minuta od kardijalnog aresta. Čim je arest prepoznat, trebalo bi pripremiti opremu za resternotomiju (11).
- Ako kardijalni arest nastupi u 10 dana nakon operacije na srcu, potrebno je odmah učiniti resternotomiju, a nakon tog vremena prihvatljive su mogućnosti ili resternotomija ili ECMO uređaj.
- Kod bolesnika s mehaničkom potporom rada srcu potvrda kardijalnog aresta može biti otežana, a ako on nastupi kod bolesnika s ugrađenom mehaničkom potporom lijevom srcu (LVAD) treba slijediti isti algoritam kao kod bolesnika nakon kardiokirurškog zahvata (8).
- Suradnja između medicinskih sestara/ tehničara, liječnika anesteziologa i kardijalnih kirurga te instrumentarki i perfuzionista, kao jednog tima, ključna je u postizanju što povoljnijeg rješenja za ugroženog bolesnika.

## **5. Postreanimacijska skrb**

Povratak spontane cirkulacije važan je korak u reanimacijskom postupku. Ultimativni cilj je povratak bolesnika u stanje normalne moždane funkcije, upostava i zadržavanje stabilnog srčanog ritma i normalna hemodinamička funkcija. To zahtijeva daljnje liječenje. Kvaliteta postupka provedenog u ovoj postreanimacijskoj fazi kao zadnjoj karici u lancu preživljenja, znatno utječe na konačan ishod. Postreanimacijska faza započinje na mjestu gdje se uspostavi spontana cirkulacija (11).

Kad se do tog cilja dođe, visokorizični pacijent zahtijeva punu skrb i mora biti premješten u jedinicu intenzivnog liječenja radi daljnje dijagnostike, monitoringa i terapije.

Tek 3-8% bolesnika koji su preživjeli kardiopulmonalnu reanimaciju bude otpušteno kući (21).

### **5.1. Postarestni sindrom**

Postarestnim sindromom nazivamo kompleksna patofiziološka zbivanja koja nastaju nakon ishemije u srčanom zastoju i nakon uspješno provedene reanimacije. Postarestni sindrom obuhvaća oštećenje mozga nakon kardijalnog aresta, disfunkciju miokarda nakon kardijalnog aresta, sistemski ishemijsko/reperfuzijski odgovor i postojeću patologiju. Težina ovog sindroma varira ovisno o dužini trajanja i uzroka kardijalnog aresta. Do njega uopće ne mora doći ako je kardijalni arest bio kratak. Postarestna ozljeda mozga očituje se kao koma, napadaji, mioklonizmi, neurološka disfunkcija različitog stupnja i moždana smrt. Značajna je disfunkcija miokarda česta nakon kardijalnog aresta, ali se tipično oporavi kroz period od dva do tri dana. Ishemija/reperfuzija cijeloga tijela do koje dolazi s reanimacijom nakon kardijalnog aresta aktivira imunosne i koagulacijske puteve što pridonosi multiorganskom zatajenju i povećava rizik infekcije. Posljedično tome, postreanimacijski sindrom ima mnogo toga zajedničkog sa sepsom uključujući i intravaskularnu depleciju i vazodilataciju (11).

U postarestnoj fazi, skrb za pacijenta odvija se koristeći ABCDE pristup.

### **5.2. Dišni put i disanje**

Bolesnici s kratkotrajnim kardijalnim arestom, koji su trenutno odgovorili na odgovarajuće liječenje mogu postići brzi povrat normalne moždane funkcije. Takvi bolesnici ne zahtijevaju

endotrahealnu intubaciju i ventilaciju, ali im treba primjeniti kisik preko maske kako bi održali normalnu saturaciju kisikom. Hipoksemija može doprinjeti nastanku sekundarnog oštećenja mozga saturacija kisikom u arterijskoj krvi treba biti u rasponu od 94 do 98%. U svakog bolesnika s poremećajem moždane funkcije treba razmisliti o intuaciji i mehaničkoj ventilaciji. Važno je pregledavati bolesnikov prsni koš, ako se tijekom kompresije prsnoga koša slome rebra može doći do pneumotoraksa ili nestabilnog prsnog koša. U intubiranih bolesnika koji brzo dođu svijesti ne valja odgađati ekstubaciju (11).

### **5.3. Cirkulacija**

Srčani ritam i hemodinamička funkcija vjerovatno će biti nestabilni nakon kardijalnog aresta, izuzetno je važno praćenje EKGa. Postarestna disfunkcija miokarda očituje se simptomima kao što su hipotenzija, nizak srčani indeks i aritmije. To stanje često zahtjeva primjenu inotropa. Istraživanja su utvrdila da je dobutamin najefikasnija terapija. Infuzija tekućina i /ili vazokonstriktori mogu biti potrebni za povišenje tlaka punjenja desnog srca, odnosno diuretici i vazodilatatori za liječenje zatajenja lijevog srca (11).

Srednji arterijski tlak treba biti >80 mmHg u odraslih, ili bar >60 mmHg u mlađih i prethodno zdravih osoba. Za hipertoničare je razuman cilj sistolički tlak 30 mmHg niži od vrijednosti prije aresta (21).

### **5.4. Neurološki status**

Između 8 i 20% žrtava aresta pokazuje nakon reanimacije stupanj disfunkcije centralnog živčanog sustava. Oštećenje mozga posljedica je hipoksične lezije neurona i edema mozgovine. Ta se oštećenja razvijaju tijekom 48–72 h nakon oživljavanja. Održavanjem oksigenacije i perfuzijskog tlaka (izbjegavanje hipotenzije) smanjuje se broj moždanih komplikacija (21).

Važno je procijeniti neurološku funkciju i zabilježiti iznos zbroja Glasgow koma ljestvice. U mnogih bolesnika, neko vrijeme nakon kardijalnog aresta je poremećena autoregulacija protoka krvi, pa cerebralna perfuzija varira sa cerebralnim perfuzijskim tlakom umjesto da je povezana sa aktivnošću. Uobičajena je praksa da bolesnici budu sedirani i na mehaničkoj ventilaciji. Adekvatna sedacija smanjit će potrošnju kisika.

## **5.5. Kontrola tjelesne temperature**

Tretirati hipertermiju koja se javi nakon kardijalnog aresta antipireticima i razmotriti aktivno hlađenje kod nesvjesnih bolesnika. Blago uzrokovana hipotermija je neuroprotektivna i poboljšava ishod nakon perioda globalne cerebralne hipoksije – ishemije. Održavati konstantnu, ciljanu temperaturu između 32-36 stupnjeva celzijevih kod kojih se koristi kontrola temperature. Održavanje ciljane tjelesne temperature treba biti najmanje 24 sata.

## **5.6. Daljnja procjena**

Važno je uzeti sveobuhvatnu anamnezu što prije. Posebno, treba tražiti simptome moguće srčane bolesti. Naravno, sveobuhvatni monitoring je obavezan i uključuje stalno praćenje EKGa, arterijskog, centralno-venskog tlaka, sranog minutnog volumena, frekvencije disanja, pulsne oksimetrije, kapnografije, tjelesne temperature, praćenje diureze. Potrebno je također učiniti hitne biokemijske i kardiološke pretrage (11).

Od laboratorijskih pretraga određuje se ABS, krvna slika i biokemijske pretrage, koje uključuju elektrolite, glukozu, ureju, kreatinin i markere srčanog oštećenja (CPK je obično povišena zbog ozljede mišića tijekom KPR). PaO<sub>2</sub> se treba što više približiti normalnim vrijednostima (80–100 mmHg). Hematokrit treba biti  $\geq 30$ , a glikemija 80–120 mg/dl, a elektroliti, navlastito K, u referentnim granicama (21).

Smanjena prokrvljenost organa tijekom kardijalnog aresta uzrokovati će nastanak metaboličke acidoze. Posljedica je niski pH, mala koncentracija bikarbonata i gubitak baza.

## **5.7. Postreanimacijska prognoza**

Dvije trećine onih koji umru nakon prijema u jedinicu intenzivnog liječenja nakon izvanbolničkog kardijalnog aresta umire od neurološkog oštećenja, četvrtina onih koji umru nakon prijema na jedinicu intenzivnog liječenja nakon bolničkog kardijalnog aresta umire od neurološkog oštećenja. Ne postoje neurološki znakovi koji bi pouzdano predvidjeli loš ishod (tešku cerebralnu paralizu ili smrt) u vremenu manjem od 24 sata nakon kardijalnog aresta (11).



## **5.8. Donacija organa**

Bolesnici koji ne prežive kardiopulmonalnu reanimaciju te dožive kardijalni arrest, trebaju se smatrati potencijalnim donorima organa, bilo nakon moždane smrti, bilo nakon prestanka rada srca (11).

## 6. Etička pitanja i odluke vezane za reanimaciju

Stopa preživljenja i potpunog oporavka nakon reanimacije je mala. Postoje situacije gdje reanimacija produlji patnju i umiranje, a u nekim slučajevima reanimacija uzrokuje tragediju pa pacijent ostaje u stanju vegetacije. Produljenje života nije uvijek odgovarajući cilj liječenja, naročito ako je ono pod svaku cijenu. Odluka o započinjanju reanimacije osjetljiva je i potencijalno uznemirujuća za bolesnike i obitelj. Na te odluke utječu individualni čimbenici, te međunarodni i lokalni kulturni, pravni, tradicionalni, vjerski, socijalni i ekonomski čimbenici. Dobro je stoga uključiti sve te aspekte prilikom odlučivanja o postupku KPR. Važno je da zdravstveni djelatnici razumiju načela te problematike, prije nego što se nađu u situaciji donošenja odluke o reanimaciji. Ako postoji mogućnost reanimacije, ona treba biti na raspolaganju svima kojima bi mogla biti od koristi (11).

Tijekom same reanimacije, dobra komunikacija između članova reanimacijskog tima je ključ uspješno provedene kardiopulmonalne reanimacije. U stresnim situacijama kao što je reanimacija, vrlo je važno da jedan član tima preuzme ulogu vođe kako bi se ostali članovi što bolje međusobno nadopunjavali i zajedničkim naporom postigli povoljni ishod situacije. Loše komunikacije i nerazumjevanja ne smije biti za vrijeme provođenja KPR, te ne smije doći do gubljenja vremena i odgađanja postupaka. Posljedično tome, timski rad, kvalitetna organizacija, praćenje uputa vođe tima i dostupnost opreme su ključni faktori u provođenju KPR. Da bi se reanimacijski tim bio što profesionalniji, u praksu se može uvesti dodatna edukacija u vidu simulacija reanimacija koja bi se odvijala periodički, gdje bi tim mogao uvježbati različite krizne situacije. Također, važno je da svaki član reanimacijskog tima posjeduje specifična znanja i da pozna aktualne algoritme održavanja života, odnosno da kontinuirano nadograđuje i produbljuje svoje znanje.

Reanimacija se ne započinje u kad je očito uzaludna, niti protiv želje bolesnika, koji je sposoban samostalno prosuđivati, te koji je svjestan posljedica. Kad je reanimacija zaista potrebna, a nema unaprijed izraženih odredbi i nisu poznate želje pacijenta, zdravstveni djelatnici će dati sve od sebe da bi reanimacija bila uspješna (8).

Odluka o nezapočinjanju reanimacije nije odluka o neliječenju, dapače drugi oblici liječenja se prema potrebi nastavljaju, osobito ublažavanje boli i sedacija. Ventilacija i primjena kisika, prehrana, antibiotici, nadoknada tekućina, vazoaktivni lijekovi se nastavljaju ako se smatra da

pridonose kvaliteti života. Reanimaciju treba provoditi sve dok traje VF. Općenito je prihvaćeno da je trajanje asistolije više od 20 minuta, uz provođenje naprednih mjera održavanja života temelj za prekid reanimacije, uz uvjet da ne postoje reverzibilni uzroci. Brojni čimbenici utječu na odluku 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 pacijenata s asistolijom, a bez reverzibilnog uzroka. Vođa reanimacijskog tima odlučuje o prekidu reanimacije nakon dogovora s ostalim članovima tima. Odluka se temelji na kliničkoj prosudbi da kardiorespiracijski arest ne odgovara na postupke naprednog održavanja života (8).

## **7. Zaključak**

Kardiopulmonalna reanimacija zahtjevan je postupak u medicini koji se provodi uz jasne algoritme i smjernice da bi bio što uspješnijeg ishoda. Takav izrazito stresan događaj zahtjeva od medicinskog osoblja profesionalnost i više različitih vještina koje se stječu iskustvom. Osim što je važno da se pristupi održavanju života pravovaljano, važno je i kvalitetno organizirati reanimacijski postupak, djelovati timski i multidisciplinarno. Ukoliko je reanimacija bila uspješna, slijedi zahtjevni dio skrbi o bolesniku koju nazivamo postreanimacijskom skrbi. Nužno je da takav bolesnik bude smješten u jedinicu intenzivnog liječenja, naročito bolesnici nakon velikih zahvata na srcu, odnosno kardiokirurški bolesnici. Takvi pacijenti moraju imati potpuno medicinsko praćenje i nerijetko zahtjevaju hitne resternotomije. Pravovaljana reakcija, stručni medicinski multidisciplinarni pristup te zdravstveno osoblje koje je visoko educirano o naprednom održavanju života znači visoku kvalitetu zdravstvene njege i skrbi za bolesnika.

## **8. Zahvala**

Prije svega, zahvaljujem se svome mentoru prof. dr. sc. Bojanu Biočini na pomoći i vremenu uloženom za izradu ovoga diplomskoga rada.

Veliko hvala mojoj obitelji za bodrenje tijekom cijelog školovanja.

Rad u potpunosti posvećujem svojoj divnoj teti Anki, mojoj najmudrijoj savjetnici i najstrpljivijoj životnoj učiteljici velikog srca. Hvala.

## 9. Literatura

1. World Health Organization [Internet]. About cardiovascular diseases [pristupljeno 05.05.2020.]. Dostupno na: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/about\\_cvd/en/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/en/).
2. World Health Organization [Internet]. Cardiovascular diseases (CVDs) [pristupljeno 05.05.2020.]. Dostupno na: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
3. Stevanović R, Capak K, Brkić K ur. Hrvatski zdravstveno – statistički ljetopis za 2016. godinu. HZJZ [Internet] [pristupljeno 05.05.2020.]. Dostupno na: [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).
4. 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.
5. Bradić I i suradnici. Reanimacija srčanog aresta. U: Kirurgija. Zagreb: Medicinska naklada; 1995. str. 441-448.
6. Bošan – Kilibarda I. Majhen - Ujević R. i sur. Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe. Zagreb. Ministarstvo zdravlja RH i Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2012.
7. Safar P. On the future of Reanimatology U: PubMed[Internet], [pristupljeno 1.6.2020.] dostupno na <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
8. S. Hunyadi-Antičević i sur. Europske smjernice za reanimaciju 2015. Liječ Vjesn 2016;138:321–327.
9. Neumar RW, Otto CW, Link MS, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010; 122:S729.
10. Gvožđan M, Tomljanović B. Temeljni hitni medicinski postupci. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara i Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2011.
11. ERC Guidelines for resuscitation 2015. [Internet] [pristupljeno 15.05.2020.]. Dostupno na: <https://ercguidelines.elsevierresource.com/>.
12. Šmacelj A, Štambuk K. Kardivaskularni sustav. U: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008. str. 425-641.

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. Brown D, Brugger H, Boyd J, Paal P. Accidental Hypothermia. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2012 [pristupljeno 1.6.2020.];367(20):1930-1938. Dostupno na: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1114208>.
16. 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.
17. Reardon PM, Magee K. Epinephrine in out-of-hospital cardiac arrest: A critical review. *World J Emerg Med* [Internet]. 2013;4(2):85–91. Dostupno na: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4129833&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
18. Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perič M, Žunić J, editors. *Klinička anesteziologija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. p. 320-337.
19. Clark MA, Finkel R, Rey JA, Whalen K, Harvey RA. *Lippincott's Illustrated Reviews: Pharmacology*. 5. izd. Baltimore, MD: Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins ; 2012. Str. 207-218.
20. Brand J, McDonald A, Duninng J. Management of cardiac arrest following cardiac Surgery. *BJA Education*. 2018;18(1): 16-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2017.11.002>.
21. MSD priručnik [Internet]. Skrb nakon resuscitacije. [pristupljeno 1.6.2020.] Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kriticna-stanja/kardiorespiratorni-zastoj/skrb-nakon-resuscitacije>.

## 10. Životopis

Osobni podatci:

Andrea Vukša

Datum i mjesto rođenja: 19.08.1994. Šibenik

Mjesto prebivališta: Zagreb

Email adresa: andrea.vuksa@gmail.com.

Obrazovanje i iskustvo:

- 2009.-2013. Medicinska i kemijska škola Šibenik
- 2013.-2016. Zdravstveno veleučilište Zagreb, studij sestrinstva
- 2016. - dobitnica zahvalnice Zdravstvenog veleučilišta Zagreb za predani volonterski i humanitarni rad.
- 2017. - Zdravstveni odgajatelj, dječji vrtić Nemo, Zagreb
- 2017. -do danas -Viša medicinska sestra, KBC Zagreb, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju,intenzivno liječenje, jedinica za intenzivno liječenje kardiokirurških i vaskularnih bolesnika
- 2018. - do danas – dio reanimacijskog tima KBC Zagreb
- aktivni i pasivni sudionik na različitim nacionalnim i regionalnim kongresima