

# Ritmovi kardijalnog aresta nakon kardiokirurških operacija

---

Šiško Antolic, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:105:173426>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

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



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

**Nikolina Šiško Antolic**

**Ritmovi kardijalnog aresta nakon  
kardiokirurških operacija**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2018.**

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

**Nikolina Šiško Antolic**

**Ritmovi kardijalnog aresta nakon  
kardiokirurških operacija**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2018.**

Ovaj diplomski rad je izrađen na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje pod vodstvom prof. dr. sc. Bojana Biočine i predan ja na ocjenu u akademskoj godini 2017./2018.

## **Popis i objašnjenje kratica korištenih u radu**

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

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

ICD – ugradbeni kardioverter defibrilator (engl. implantable cardioverter defibrillator)

PEEP – pozitivan tlak na kraju izdaha (engl. positive end expiratory pressure)

SA – sinoatrijski

AV – atrioventikularni

J – džul

mm – milimetar

ms – milisekunda

mg – miligram

iv – intravenski

engl. – engleski

npr. – na primjer

## Sadržaj

Sažetak

Summary

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 2. Lanac preživljavanja .....                         | 2  |
| 3. Čitanje EKG zapisa .....                           | 3  |
| 4. Ritmovi kardijalnog aresta .....                   | 5  |
| 4.1. Ritmovi koji se defibriliraju .....              | 5  |
| 4.1.1. Ventrikularna tahikardija bez pulsa .....      | 5  |
| 4.1.1.1. Torzada .....                                | 6  |
| 4.1.2. Ventrikularna fibrilacija .....                | 6  |
| 4.1.2.1. Fina ventrikularna fibrilacija .....         | 7  |
| 4.2. Ritmovi koji se ne defibriliraju .....           | 7  |
| 4.2.1. Asistolija .....                               | 7  |
| 4.2.2. Električna aktivnost bez pulsa (PEA) .....     | 8  |
| 5. Liječenje .....                                    | 10 |
| 5.1. Liječenje ritmova koji se defibriliraju .....    | 10 |
| 5.1.1. Defibrilacija .....                            | 12 |
| 5.2. Liječenje ritmova koji se ne defibriliraju ..... | 13 |
| 5.3. Dišni put i ventilacija .....                    | 15 |
| 5.4. Vaskularni pristup .....                         | 16 |
| 5.5. Reverzibilni uzroci .....                        | 16 |
| 5.5.1. Četiri H .....                                 | 16 |
| 5.5.2. Četiri T .....                                 | 17 |
| 5.6. Kardijalni arest nakon operacije na srcu .....   | 18 |
| 6. Timski rad .....                                   | 19 |
| 7. Etički aspekti reanimacije .....                   | 21 |
| 8. Zaključak .....                                    | 22 |
| 9. Zahvala .....                                      | 23 |
| 10. Literatura .....                                  | 24 |
| 11. Životopis .....                                   | 25 |

## **Sažetak**

### **Ritmovi kardijalnog aresta nakon kardiokirurških operacija**

Nikolina Šiško Antolic

Rano prepoznavanje i pozivanje reanimacijskog tima, rana kardiopulmonalna reanimacija, rana defibrilacija, kao i postreanimacijska skrb važni su postupci u lancu preživljavanja. Za prepoznavanje i analizu srčanog ritma na elektrokardiogramu, potrebni su znanje i iskustvo. Poremećaji srčanog ritma povezani s kardijalnim arestom mogu se podijeliti u dvije skupine; na ritmove koji se defibriliraju (ventrikularna fibrilacija/ ventrikularna tahikardija bez pulsa) i ritmove koji se ne defibriliraju (asistolija/ električna aktivnost bez pulsa). Preživljenje poboljšavaju rana kardiopulmonalna reanimacija, neprekinuta i kvalitetna vanjska masaža srca i rana defibrilacija za ventrikularnu fibrilaciju i ventrikularnu tahikardiju bez pulsa. Prilikom defibrilacije važno je dobro postaviti elektrode preko kojih se isporučuje šok te izabrati odgovarajuću struju na bifaznom ili na monofaznom defibrilatoru. Osiguranje dišnog puta endotrahealnom intubacijom najsigurnija je metoda, a venski put osiguran preko centralnog venskog katetera predstavlja kraće vrijeme cirkulacije lijekova. U postupku liječenja razmisliti o mogućim reverzibilnim uzrocima kardijalnog aresta te primjeni lijekova tokom kardiopulmonalne reanimacije. Uvježbani tim koji provodi kardiopulmonalnu reanimaciju znati će pravovremeno odreagirati i pružiti kvalitetnu skrb. Glavnu ulogu u tome preuzima vođa tima koji rukovodi ostalim članovima tima zbog postizanja što boljeg ishoda za bolesnika. Neizostavni dio toga je kvalitetna oprema. Odluka o započinjanju reanimacije osjetljiva je i potencijalno uznemirujuća, a na to utječu broji čimbenici pa je važno da zdravstveni djelatnici razumiju načela te problematike.

**Ključne riječi:** ventrikularna fibrilacija, ventrikularna tahikardija bez pulsa, asistolija, električna aktivnost bez pulsa, kardiopulmonalna reanimacija

## **Summary**

### **Heart rhythm in cardiac arrest after cardiac surgery**

Nikolina Šiško Antolic

Early recognition and recall of a resuscitation team, early cardiopulmonary resuscitation, early defibrillation, and postresuscitatory care are important interventions in the survival chain. Knowledge and experience are required to recognize and analyze heart rhythm on an electrocardiogram. Heart rhythm disorders associated with cardiac arrests can be divided into two groups; defibrillated rhythms (ventricular fibrillation/ ventricular tachycardia without pulse) and rhythms that are not defibrillated (asystole/ electrical activity without pulse). Survival is improved by early cardiopulmonary resuscitation, uninterrupted and high quality external heart massage and early defibrillation for ventricular fibrillation and ventricular tachycardia without pulse. When defibrillating, it is important to set correctly the electrodes with which shock is delivered and to select the appropriate electric power on the two-phase or single-phase defibrillator. The ensuring of the respiratory tract through endotracheal intubation is the safest method, and the vein route secured via the central venous catheter is a shorter period of drug circulation. In the medical treatment process, consideration should be given to possible reversible causes of cardiac arrest and the use of drugs during cardiopulmonary resuscitation. A trained team of cardiopulmonary resuscitation will know how to respond promptly and provide quality care. The leading role is taken over by a team leader who leads the team's other members to achieve the best outcome for the patient. Unavoidable part of this is quality equipment. The decision to initiate resuscitation is sensitive and potentially disturbing, and this affects the number of factors, so it is important that health professionals understand the principles of this problem.

**Key words:** ventricular fibrillation, ventricular tachycardia without pulse, asystole, electrical activity without pulse, cardiopulmonary resuscitation



## 1. Uvod

Prepoznavanje srčanog ritma tijekom kardijalnog aresta pomoći će u određivanju ispravnog liječenja. Potrebno je provoditi kontinuirani nadzor nad takvim bolesnicima, odnosno vršiti procjenu bolesnika, mjerenje i bilježenje vitalnih znakova u odgovarajuće temperaturne liste. (European Resuscitation Council, Nolan 2011) Postoji osnovni i prošireni nadzor. U JIL-u se provodi mjerenje pulsa, EKG-a, invazivnog krvnoga tlaka, temperature, diureze, oksigenacije i ventilacije na respiratoru, frekvencije disanja, pulsne oksimetrije, plućnog arterijskog tlaka i stanja svijesti prema GCS-u. Svrha nadzora je na vrijeme otkriti problem, prikupiti podatke koji će pomoći u rješavanju i postavljanju dijagnoze. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008) U svih bolesnika u kojih postoji rizik pogoršanja treba snimiti 12-kanalni EKG koji daje sliku prijeoperacijskog stanja u smislu postojanja akutne ishemije ili poremećaja ritma. (Husedžinović & Bradić 2013) Tijekom kardijalnog aresta ključno je prepoznati ventrikularnu fibrilaciju i ventrikularnu tahikardiju bez pulsa kao ritmove koji se defibriliraju, kako bi proveli učinkovito liječenje. Točna analiza nekih poremećaja srčanog ritma zahtijeva iskustvo i znanje. Najvažnije je prepoznati da ritam nije normalan i da je srčana frekvencija neprikladno spora ili brza. (European Resuscitation Council, Nolan 2011) Glavni i upadljivi simptomi su: gubitak pulsa i akcije srca, prestanak disanja, gubitak svijesti, sivoblijeda boja kože i midrijaza. Nestanak pulsa se može utvrditi palpiranjem velikih arterija (npr. arterija karotis, arterija femoralis). Nakon srčanog aresta nastupi gubitak svijesti, arest disanja, pa midrijaza nakon jedne minute. Prestankom cirkulacije krvi nastupi hipoksija i anoksija tkiva. Mozak je ugrožen unutar tri do četiri minute jer u njemu brzo nastaju oštećenja s nemogućnosti oporavka. Prekidom koronarne cirkulacije tokom tri do četiri minute srčani mišić biva oštećen da više nije u stanju održavati dobar minutni volumen. (Bradić & suradnici 1995)

## 2. Lanac preživljavanja

Postupci koji pridonose uspješnom ishodu nakon kardijalnog aresta mogu se prikazati kao „lanac preživljavanja“. Lanac je onoliko jak koliko je jak njegov najslabiji dio; sve četiri karike lanca preživljavanja moraju biti jake.

- **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 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 vrlo 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.

- **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. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)



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

### 3. Čitanje EKG zapisa

Za točno prepoznavanje određenih poremećaja ritma potrebni su znanje i iskustvo. Jednostavni pristup analizi ritma na raznim EKG zapisima odrediti će svaki ritam dovoljno detaljno da omogući odabir najprikladnijeg liječenja. Šest koraka za analizu bilo kojeg ritma na EKG-u:

#### 1. Postoji li električna aktivnost?

Ako nema nikakve električne aktivnosti, provjeriti amplitudu signala je li namještena prenisko te jesu li odvodi i elektrode spojeni na bolesnika i na monitor. Ako je bolesnik bez pulsa i dalje nema električne aktivnosti na EKG-u radi se o asistoliji, koja se pokazuje kao blaga valovitost osnovne linije. Asistolija atriya i ventrikula obično su udružene tako da se na EKG-ispisu prikaže ravna linija, bez otklona. Potpuno ravna linija i ravna isprekidana linija upućuje da se odvod odvojio. Aktivnost atriya, obično P valova, ali ne i QRS kompleksa važno je prepoznati jer će elektrostimulacija srca uspostaviti minutni volumen. Ako je bolesnik bez pulsa, a prisutna je električna aktivnost, treba odlučiti ima li prepoznatljivih QRS kompleksa. Ako ih nema, a EKG pokazuje brze, bizarne nepravilne otklone nasumične frekvencije i amplitude, radi se o VF. Tada je izgubljena sva koordinacija električne aktivnosti pa nema učinkovite kontrakcije ventrikula niti vidljivoga minutnog volumena srca. Ako je bolesnik bez pulsa, a na EKG-u su prepoznatljivi kompleksi za koje bi se očekivalo da proizvode puls, tada je to PEA.

#### 2. Kolika je frekvencija ventrikula (QRS)?

Normalna frekvencija srca u mirovanju je 60 – 100 otkucaja/minuti. U bradikardiji srčana je frekvencija sporija od 60 otkucaja/minuti, dok je u tahikardiji frekvencija brža od 100 otkucaja/minuti. EKG-papir je baždaren u mm sa zadebljanim linijama svakih 5 mm. Standardna brzina papira je 25 ms. Pet velikih kvadrata označuje 1 sekundu. Najbolji način izračunavanja frekvencije srca jest prebrojati QRS komplekse koji se pojavljuju u 6 sekundi i dobiveni broj pomnožiti s 10. To omogućuje procjenu frekvencije srca čak i ako je ritam nepravilan.

#### 3. Je li QRS-ritam pravilan ili nepravilan?

Neki ritmovi mogu biti mjestimično pravilni, ali povremene varijacije PR-intervalu čine ih nepravilnima. Ako je ritam pravilan, oznake će se točno podudarati sa svakim parom R-zubaca. Ako je QRS-ritam nepravilan odlučiti: je li u potpunosti nepravilan,

bez prepoznatog obrasca R-R intervala, je li osnovi ritam pravilan s povremenim nepravilnostima i postoje li povremene cikličke varijacije u trajanju R-R intervala.

4. Je li QRS-kompleks normalno širok ili proširen?

Gornja granica trajanja normalnog QRS-kompleksa je 0,12 sekundi. Ako je širina QRS-a manja od toga, ritam potječe iz račvanja Hisova snopa, SA-čvora, atriya ili AV-čvora. Ako je trajanje QRS-kompleksa 0,12 sekundi ili više, ritam potječe iz miokarda ventrikula.

5. Je li prisutna aktivnost atriya?

Ovisno o naravi aritmije i odvodu koji se promatra, P-valovi mogu biti pozitivnog, negativnog ili bifaznog otklona. P-valovi se mogu podudarati s QRS kompleksima i uzrokovati distorziju ili promjene oblika QRS kompleksa. Kad god je moguće, treba snimiti 12. kanalni EKG, jer omogućuje prepoznavanje P-valova u jednom ili više odvoda i ako nisu vidljivi u početnom nadziranom odvodu. Frekvencija i pravilnost P-vala procjenjuje se na isti način kao i frekvencija i pravilnost QRS-kompleksa.

6. Jesu li atrijska i ventrikulska aktivnost povezane, ako jesu kako?

Ako je interval između svakoga P-vala i najbližega QRS-kompleksa postojan, provođenje između atriya i ventrikula vjerojatno je očuvano pa je ventrikularna depolarizacija potaknuta depolarizacijom atriya. Pažljiv će pregled otkriti nepovezanost između vremena nastanka P-valova i QRS-kompleksa. To znači da depolarizacija atriya i ventrikula nastaju neovisno što se zove atrioventrikularnom disocijacijom. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

## **4. Ritmovi kardijalnog aresta**

Poremećaji srčanog ritma povezani s kardijalnim arestom mogu se podijeliti u dvije skupine:

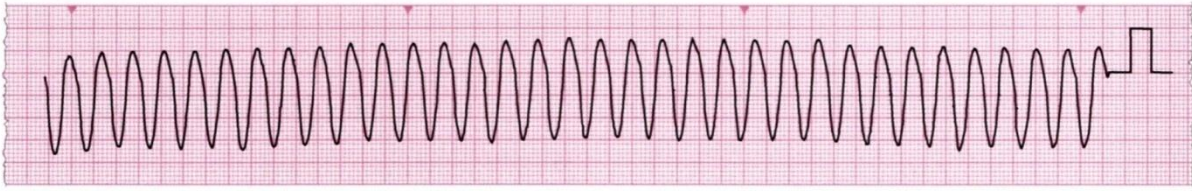
- ritmove koji se defibriliraju (VF i VT bez pulsa)
- ritmove koji se ne defibriliraju (asistolija i PEA)

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. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008)

### **4.1. Ritmovi koji se defibriliraju**

#### **4.1.1. Ventrikularna tahikardija bez pulsa**

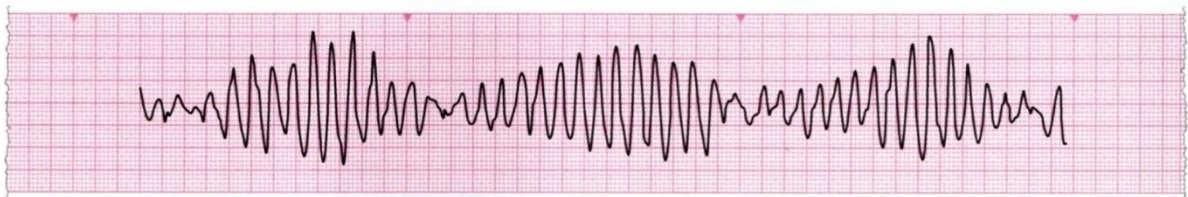
Ventrikularna tahikardija može uzrokovati gubitak minutnog volumena te dovesti do kardijalnog aresta, pogotovo pri višoj frekvenciji ili u prisutnosti strukturne bolesti srca (oštećena funkcija lijevog ventrikula, izrazita hipertrofija lijevog ventrikula, aortna stenoza). (European Resuscitation Council, Nolan 2011) Poticaj mogu biti elektrolitski, dišni i drugi sustavni poremećaji kao i lijekovi. Brz slijed nekoordiniranih ventrikularnih kontrakcija bez pomoći atrijske sistole uzrokuje hemodinamsko pogoršanje, ovisno o stanju miokarda, frekvenciji i trajanju, uz poguban slijed pogoršanja perfuzije i kontraktilnosti miokrada s prelaskom u VF. VT bez pulsa se liječi kao i VF, što hitnijom defibrilacijom. Monomorfni VT raspoznaje se po brzu i ravnomjernom slijedu širokih, bizarnih, međusobno jednakih ventrikularnih kompleksa. Trajna se viđa u ishemijskoj bolesti srca i kardiomiopatijama, a najčešće je posljedica depolarizacijskog kruženja oko postinfarktnog ožiljka. Klinička slika je dramatična sa stenokardijom, plućnim edemom, gubitkom tlaka i svijesti. (Šmacelj & Štambuk 2008)



Slika 2. Monomorfna ventrikularna tahikardija. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), swtr. 88.

#### 4.1.1.1. Torzada (torsade de pointes)

Elektrokardiografski karakterizirana progresivnim povećanjem i smanjenjem amplitude QRS kompleksa oko osnovne linije. Često se pojavljuje u bolesnika koji u EKG-u imaju produljen QT interval koji može biti kongenitalan, izazvan lijekovima ili hipokalijemijom. (Bregovec 2011) Liječi se davanjem magnezijeva sulfata uz korekciju hipokalijemije. Torzada zbog bradikardije sprečava se elektrostimulacijom. (Šmacelj & Štambuk 2008)

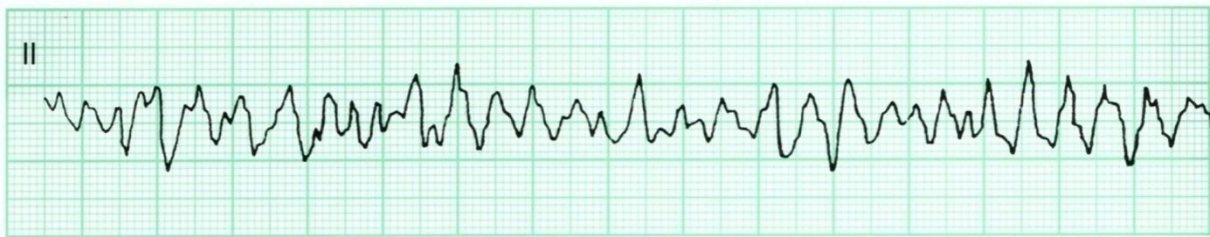


Slika 3. Polimorfna ventrikularna tahikardija – Torsades de pointes. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 88.

#### 4.1.2. Ventrikularna fibrilacija

Fibrilacija ventrikula s rasponom spiralnog depolarizacijskog vala u dijelove koji kaotično lutaju ventrikularnim miokardom, 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. (Šmacelj & Štambuk 2008) Kod fibrilacije klijetki još uvijek postoje kontrakcije pojedinih srčanih mišićnih niti, ali bez učinka na cirkulaciju. (Bradić & suradnici 1995) Umjesto regularnih QRS kompleksa vide se mnogobrojni nepravilni manji ili veći valovi fibrilacije. To je nekoordinirana električna aktivnost ventrikula pri kojoj nema mehaničkog odgovora za potrebno istiskivanje krvi iz ventrikula. VF ima sljedeća elektrokardiografska obilježja: niz nepravilnih i brzih, većih i manjih oscilacija frekvencije 250 – 400/min, u kojima se ne mogu razaznati pojedini elementi EKG-a. Bolesnik doživljava zastoj učinkovitog rada srca i umire ako se unutar nekoliko minuta ne primijeni

kardiopulmonalna reanimacija. (Bergovec 2011) Karakterističan izgled VF obično se lako prepoznaje. Kada se čini da monitor prikazuje VF, odmah provjeriti bolesnika, da se utvrdi je li to dosta VF koja zahtijeva hitnu defibrilaciju ili je riječ o smetnji. Ako bolesnik ima puls, ritam nije VF. Uzroci VF su; akutni koronarni sindrom, hipertenzivna bolest srca, bolest srčanih zalistaka, lijekovi (antiaritmici, triciklički antidepresivi, digoksin), nasljedne srčane bolesti, acidoza, poremećaj koncentracije elektrolita (kalija, magnezija, kalcija), hipotermija. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)



Slika 4. Gruba ventrikularna fibrilacija. Prema: Bergovec (2011), str. 280.

#### **4.1.2.1. Fina ventrikularna fibrilacija**

Pokušaji defibrilacije finoga VF-a pospješit će ozljeđivanje srčanog mišića bilo izravno utjecajem struje bilo posredno prekidima protoka krvi kroz koronarne arterije. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008)



Slika 5. Fina ventrikularna fibrilacija. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 87.

## **4.2. Ritmovi koji se ne defibriliraju**

### **4.2.1. Asistolija**

Asistolija je odsutnost srčanih kontrakcija i vidljive električne aktivnosti ventrikula na EKG-u. Srce prestaje s radom u dijastoli, srčane klijetke postaju atonične poput mlohavog vreće. (Bradić & suradnici 1995) Uzroci mogu biti prekid u provođenju depolarizacije na ventrikule i potpuna metabolička iscrpljenost miokarda. (Šmacelj & Štambuk 2008) Za vrijeme KPR-a,



provjeriti jesu li EKG elektrode spojene na prsni koš i je li na monitoru izabran ispravan električni odvod. Provjeriti amplitudu. Uvijek kad se postavi dijagnoza asistolije, mora se pažljivo provjeriti ima li u EKG-u prisutnih P valova, jer se u takvoj situaciji arest ventrikula može učinkovito liječiti elektrostimulacijom srca. Pokušaji elektrostimulacije prave asistolije vrlo vjerojatno neće biti uspješni. Katkad nije jasno je li promatrani ritam asistolija ili fina VF. U tom slučaju, treba odmah započeti KPR. Ako je prisutna fina VF, kvalitetna KPR može povisiti amplitudu i frekvenciju VF, tako razjasniti dijagnozu i povećati izgleda za uspješnu defibrilaciju. Isporučivanje ponovljenih električnih šokova u pokušaju da se defibrilira nešto za što se smatra da je vrlo fini VF, samo će povećati ozljedu miokarda; izravno električnom strujom i posredno prekidima u koronarnome krvnom protoku. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)



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



Slika 7. Asistolija s P-valovima. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 87.

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

Električna aktivnost bez pulsa definira se kao električna aktivnost srca bez prisutnosti palpabilnog pulsa. Bolesnici često imaju neke mehaničke kontrakcije miokarda, ali su previše slabe da bi proizvele palpabilan puls ili mjerljiv krvi tlak. 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. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)





Slika 8. AV blok III. stupnja, totalni, široki QRS kompleks. Prema: Bergovec (2011), str. 216.

## 5. Liječenje

Postupci koji definitivno poboljšavaju preživljenje nakon kardijalnog aresta jesu rana i učinkovita KPR od strane očevidaca, neprekinuta, kvalitetna masaža srca i rana defibrilacija za VF/VT. Dokazano je da primjena adrenalina povećava povratak spontane cirkulacije, ali nije dokazano da ijedan lijek ili napredni postupci u održavaju dišnog puta povećavaju preživljenje do otpusta iz bolnice nakon kardijalnoga aresta. 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. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

### 5.1. Liječenje ritmova koji se defibriliraju (VF/VT)

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 – defibrilacija.
15. Dati još 1 mg adrenalina iv. nakon isporuke svakoga drugog šoka.

Ako se na monitoru pokaže električna aktivnost kompatibilna s minutnim volumenom, tražiti znakove povratka spontane cirkulacije:

- Provjeriti centralni puls i CO<sub>2</sub> na kraju izdaha.
- Ako postoje znakovi povratka spontane cirkulacije, započeti s postreanimacijskom skrbi.
- Ako ne postoje znakovi povratka spontane cirkulacije, nastaviti s KPR-om i slijediti algoritam ritmova koji se ne defibriliraju.

Ako se na monitoru pokaže asistolija, nastaviti s KPR-om i slijediti algoritam ritmova koji se ne defibriliraju.

Prilikom nadziranog VF/VT nakon operacije srca treba potvrditi kardijalni arrest i pozvati pomoć. Primijeniti do tri defibrilacije u slijedu. Nakon trećeg šoka započeti s masažom srca i nastaviti provoditi KPR 2 minute. Tri defibrilacije u slijedu smatraju se kao prvi šok. Vrijeme između prestanka vanjske masaže srca i isporuke električnog šoka mora se svesti na najmanju mjeru, u najboljem slučaju ne bi smjelo biti dulje od 5 sekundi. Dulji prekidi vanjske masaže srca smanjuju izgleda da električni šok uspostavi spontanu cirkulaciju. Vanjska masaža srca nastavlja se odmah nakon električnog šoka, bez provjeravanja ritma i pulsa, zbog toga što čak i ako je defibrilacija bila uspješna u uspostavi učinkovitog ritma, puls se vrlo rijetko može palpirati odmah nakon defibrilacije, a daljnje odgađanje vanjske masaže srca zbog provjere pulsa može još više ugroziti miokard, ako učinkovit ritam nije postignut. Ako je došlo do povratka učinkovitog ritma, daljnja vanjska masaža srca ne povećava rizik povratka VF-a. U slučaju asistolije nakon defibrilacije, vanjska masaža srca može korisno inducirati VF. Prva doza adrenalina primjenjuje se odmah nakon isporuke trećeg električnog šoka. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)  $\alpha$ -adrenergično djelovanje adrenalina izaziva vazokonstrikciju, što povišuje tlak perfuzije miokarda i mozga. Veći koronarni protok krvi povećava frekvenciju valova VF-a i trebao bi povećati izgleda za uspostavljanjem cirkulacije kad se pokuša defibrilacija. Nakon trećeg šoka može se dati i 300 mg amiodarona iv. u

bolusu, neposredno prije četvrte defibrilacije. Lidokain u dozi od 1 mg/kg može se dati kao alternativa kad nema amiodarona, ali se ne daje nakon što je amiodaron već dan. Ne smije se prijeći ukupna doza lidokaina od 3 mg/kg tijekom prvoga sata. Magnezij se daje pri sumnji na hipomagnezemiju u dozi od 2 grama. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008) Ne prekidati KPR prije davanja lijeka zbog provjere ritma, osim u slučaju sigurnih znakova povratka spontane cirkulacije. Sljedeće doze adrenalina primjenjuju se nakon svakog drugog dvominutnog ciklusa KPR-a (što je svakih 3 – 5 minuta) dokle god kardijalni arest perzistira. Ako VF/VT perzistira, ili se ponovno pojavi, dati još 150 mg amiodarona. Ako se pri provjeri ritma, 2 minute nakon električnoga šoka na monitoru pokaže ritam koji se ne defibrilira i koji je organiziran (pojave se normalni ili uski QRS kompleksi) palpirati centralni puls i tražiti ostale znakove povratka spontane cirkulacije. Provjere ritma trebaju biti kratke, a puls treba provjeravati samo u slučajevima pojave organiziranog ritma. Ako postoji bilo kakva sumnja o prisutnosti palpabilnog pulsa uz organizirani ritam na monitoru, treba nastaviti s KPR-om. Trajanje svakog pokušaja reanimacije pitanje je kliničke prosudbe, pri čemu treba uzeti u obzir procjenu uspješnog ishoda. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

### **5.1.1. Defibrilacija**

Transtorakalni šok istosmjernom strujom dovoljne magnitude depolarizira cijeli miokard i pri tome učini cijelo srce trenutno otpornim na ponovljenu depolarizaciju. Nakon toga, najbliži vlastiti elektrostimulator, najčešće SA-čvor, preuzima kontrolu srčanog ritma. (<http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/aritmije-i-poremecaji-provodjenja>) Desna elektroda postavlja se desno od sternuma ispod klavikule. Apeks elektroda se postavlja u srednju pazušnu liniju, na razinu koja odgovara položaju V<sub>6</sub> EKG-elektrode ili ženske dojke. Važno je da se ta elektroda postavi dovoljno lateralno. Elektrode se još mogu postaviti; bilateralno- na lateralne strane prsnoga koša, jedna desno, a druga lijevo, jedna elektroda na standardnu apikalnu poziciju, a druga na gornji lijevi ili desni dio leđa, jedna elektroda sprijeda iznad lijevog prekordija, a druga sa stražnje strane srca, odmah ispod lijeve skapule. Medicinski aparati koji se ugrađuju (npr. trajni srčani elektrostimulator ili ICD) mogu biti oštećeni ako se tijekom defibrilacije struja preko elektroda isporuči izravno iznad aparata. Elektrode se postavljaju dalje od aparata ili na alternativnom položaju. Samoljepljive elektrode za defibrilaciju su sigurne i učinkovite te su prihvatljiva zamjena za standardne ručne elektrode defibrilatora. Omogućuju da osoba koja radi defibrilaciju bude na sigurnoj udaljenosti od pacijenta. Kad se koriste ručne elektrode, čvrsto se pritisnu na prsni koš snagom od 8 kilograma. Gole metalne elektrode zahtijevaju postavljanje jastučića s gelom

na vodenoj bazi, između njihove metalne površine i kože bolesnika. Gelovi i kreme se mogu razmrljati između elektroda stvarajući rizik nastanka električnog luka i neučinkovite defibrilacije pa se njihova uporaba ne preporučuje. Defibrilirati na kraju izdaha. Smanjiti pozitivan tlak na kraju izdaha (PEEP) za vrijeme defibrilacije. Učinkovitost prvog električnog šoka za VF/VT produljena trajanja je veća pri bifaznom obliku vala, pa se zato on preporučuje kad god je to moguće. Električna energija prvoga šoka defibrilacije pri bifaznim defibrilatorima iznosi 150 do 200 J, a svih sljedećih 150 do 360 J. Početna energija bifaznog električnog šoka ne smije biti manja od 120 J. Ako je početni električni šok bio neuspješan, druga i sljedeća defibrilacija se mora provesti s višom razinom energije. Pri monofaznim defibrilatorima defibrilira se uvijek energijom od 360 J, zbog manje učinkovitosti monofaznih u odnosu prema bifaznim oblicima valova defibrilacije. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008)

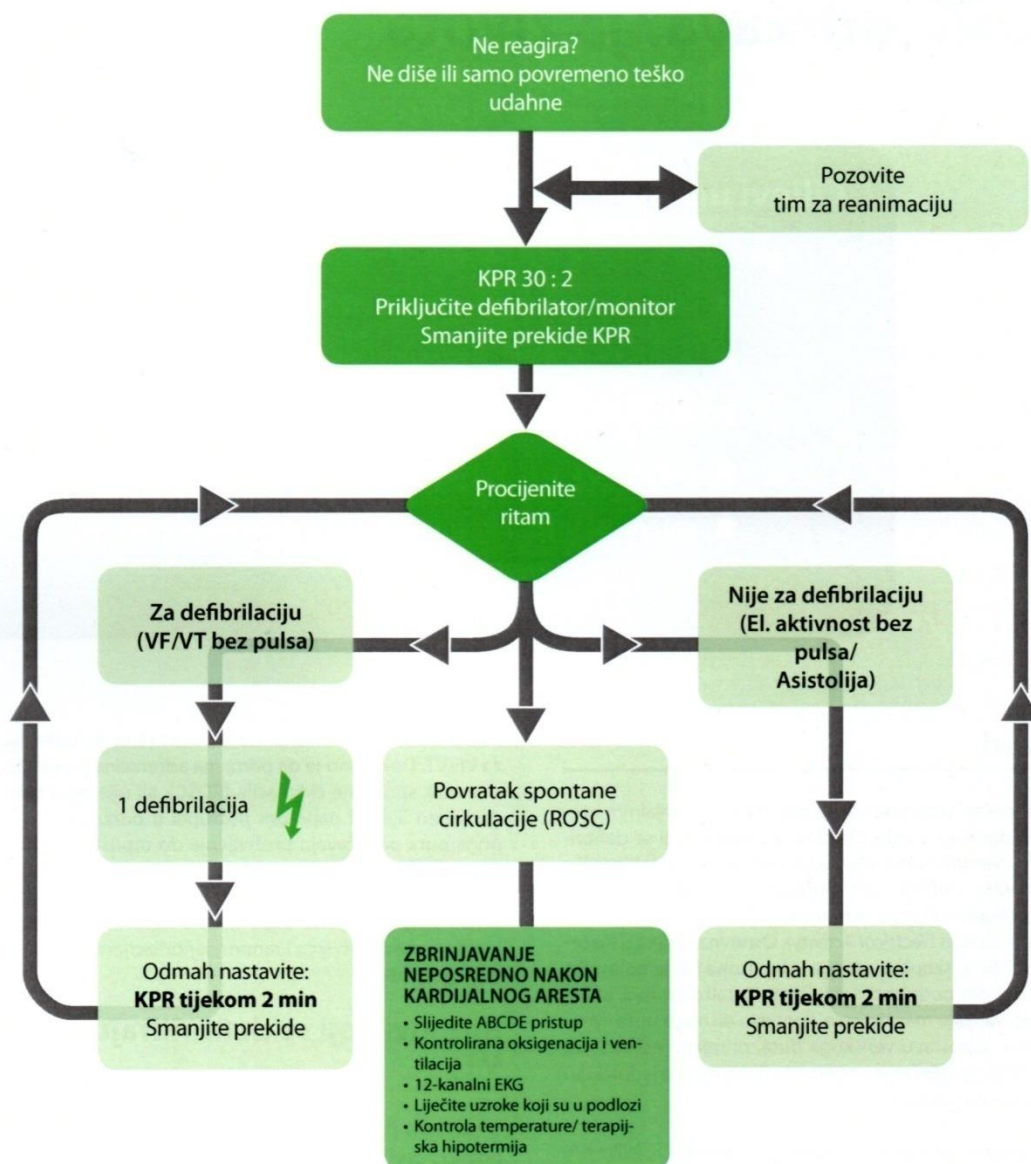
## **5.2. Liječenje ritmova koji se ne defibriliraju**

- Započeti KPR 30:2
- Čim se pojavi venski put, dati adrenalin 1 mg iv.
- Nastaviti KPR 30:2 dok se ne osigura dišni put, tada nastaviti s vanjskom masažom srca bez zaustavljanja tijekom ventilacije
- 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).



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

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. 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. (European Resuscitation Council, Nolan 2011) Bolesnik mora ležati na leđima, po mogućnosti s povišenim donjim dijelom tijela, da se venska krv lakše vraća k srcu. Dlan jedne ruke se prsloni na kaudalnu trećinu prsne kosti, a druga ruka se postavi na donju. Prsti kod masaže moraju biti ispruženi da se čitava snaga pritiska prenese preko dlana i da pri tome ne bi došlo do prijeloma rebra. Ako se sternum želi utisnuti za 5 centimetara mora se upotrijebiti snaga od 25 do 50 kilograma. (Bradić & suradnici 1995) Osigurati kvalitetnu vanjsku masažu srca pritiskom prsne kosti 5 – 6 centimetara u dubinu prema kralješnici, frekvencijom 100 – 120 kompresija u minuti i omogućiti da se prsni koš potpuno vrati u početni položaj. Jednom kad je dišni put osiguran, bez prekida za ventilaciju, nastaviti s vanjskom masažom srca. Kako bi se smanjilo umaranje, svake 2 minute ili ranije zamijeniti osobu koja izvodi masažu. (European Resuscitation Council, Nolan 2011) Pri PEA-i ili asistoliji, adrenalin se daje odmah čim se uspostavi venski put i ponavlja se svakih 3 do 5 minuta sve dok ne dođe do uspostave spontane cirkulacije. Asistolija je stanje koje se može pogoršati ili kojemu može prethoditi previsok vagalni podražaj što se teoretski može poništiti vagolitičkim lijekovima pa se zato daje se 3 mg atropina iv., doza koja će izazvati maksimalnu vagalnu blokadu. Natrijev bikarbonat se daje ako je kardijalni arrest udružen s hiperkalijemijom, doza se ponavlja prema kliničkom stanju i rezultatima ponovljene plinske analize krvi. Tijekom kardijalnog aresta arterijska plinska analiza ne odgovara acido-baznom statusu tkiva. Za vrijeme srčanog zastoja tkivni pH je niži negoli 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 CVK. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008)



Slika 10. Napredno održavanje života odraslih. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 48.

### 5.3. Dišni put i ventilacija

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. Prednost endotrahealne intubacije je održavanje prohodnosti dišnog puta uz zaštitu od aspiracije želučanog sadržaja ili krvi iz orofarinksa, mogućnost isporuke primjerenoga dišnog volumena, mogućnost oslobađanja ruku spasioaca za druge radnje i mogućnost sukcije sekreta iz dišnog puta. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

#### **5.4. Vaskularni pristup**

Ako nije postavljen, treba uspostaviti venski put. Vršna koncentracija lijeka je viša, a vrijeme cirkulacije kraće kad se lijekovi daju putem CVK nego u periferne kanile. Postavljanje CVK zahtijeva prekid KPR-a, dok se periferni venski put postavlja brže te se brže i sigurnije izvodi. Lijekovi primijenjeni perifernim putem trebaju biti popraćeni bolusom od najmanje 20 ml tekućine i podizanjem udova tijekom 10 do 20 sekundi, da bi se ubrzala dostava lijeka u središnju cirkulaciju. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

#### **5.5. Reverzibilni uzroci**

Tijekom kardijalnog aresta treba uzeti u obzir postojanje mogućih uzroka ili otežavajućih čimbenika za koje postoji odgovarajuća terapija. Zbog lakšeg pamćenja podijeljeni su u dvije skupine, po četiri uzroka u svakoj prema njihovom početnom slovu H ili T.

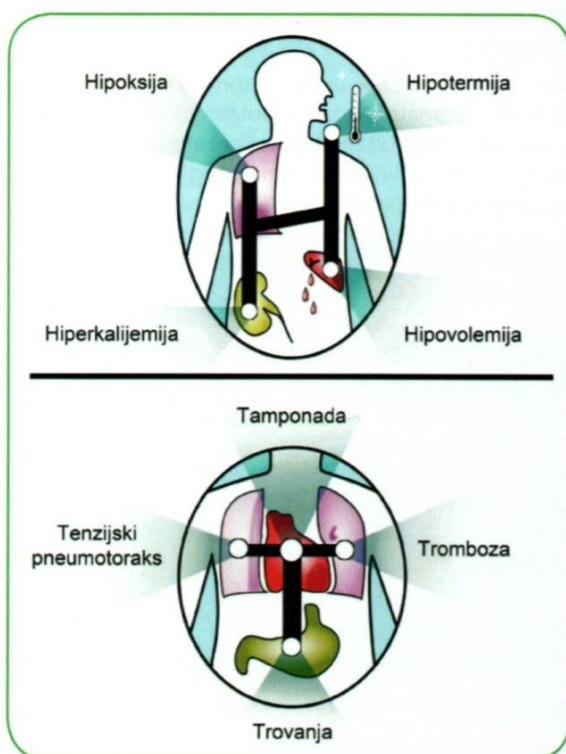
##### **5.5.1. Četiri H**

- **Hipoksija** se smanjuje osiguranjem adekvatne ventilacije bolesnikovih pluća 100%-tnim kisikom. Obratiti pozornost na adekvatno odizanje prsnog koša i obostrano prisutne šumove disanja. Provjeriti položaj endotrahealnog tubusa, nije li možda pogrešno smješten u bronhu ili u jednjaku.
- **Hipovolemija** je često posljedica teškog krvarenja, a može uzrokovati PEA-u. Intravaskularni volumen treba odmah nadoknaditi tekućinom i krvlju, te hitnim kirurškim zahvatom zaustaviti krvarenje.
- **Hiperkalijemija**, hipokalijemija, hipoglikemija, hipokalcijemija, acidoza i drugi metabolički poremećaji mogu se otkriti biokemijskim testovima ili pretpostaviti prema bolesnikovoj anamnezi. 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.



### 5.5.2. Četiri T

- **Tenzijski pneumotoraks** može biti primarni uzrok električne aktivnosti bez pulsa i komplikacija postavljanja CVK. Dijagnoza se postavlja na temelju kliničke slike. 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.
- **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. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)



Slika 11. Četiri H i četiri T. Prema: European Resuscitation Council, Nolan (2011), str. 53.

## 5.6. Kardijalni arest nakon operacije na srcu

Kardijalni arest koji nastaje nakon većega kirurškog zahvata na srcu relativno je čest u ranom poslijeoperacijskom razdoblju. Obično mu prethodi fiziološko pogoršanje, iako iznenada može nastati i u stabilnih bolesnika. Kontinuirani nadzor u JIL-u omogućuje intervenciju u trenutku aresta. Glavni uzroci kardijalnog aresta u ranome poslijeoperacijskom razdoblju su tamponada srca, ishemija miokarda, krvarenje koje uzrokuje hipovolemijski šok, odvajanje sustava elektrostimulatora u 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. 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 osvjedočeni i nadzirani VF/VT kardijalni arest treba odmah defibrilirati s do 3 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 5 minuta od kardijalnog aresta. Čim je arest prepoznat, trebalo bi pripremiti opremu za resternotomiju. Ako je potrebno razmisliti o pokretanju kardiopulmonalne premosnice. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

## 6. Timski rad

Mnoge odluke koje se moraju donijeti za vrijeme kardijalnog aresta padaju na vođu tima. Vođa će prikupiti informacije od članova tima te će ih uporabiti za donošenje primjerenog postupka. Odluke koje se donose tijekom zbrinjavanja kardijalnog aresta uključuju: dijagnozu srčanog arestnog ritma, izbor energije koja će se primijeniti za defibrilaciju, vjerojatni reverzibilni uzrok kardijalnog aresta i koliko dugo nastaviti reanimaciju. Nakon što je donesena odluka, bitna je jasna nedvosmislena komunikacija s članovima tima kako bi se osiguralo provođenje odluke. Tim je skupina pojedinaca koji rade zajedno sa zajedničkim ciljem. Vještine članova tima se nadopunjuju i zajedničkim naporom oni nastoje djelovati u sinergiji. Timovi najbolje rade kad svatko u timu zna imena drugih članova tima, kad čine nešto što smatraju važnim i kad je to što rade na razini njihova iskustva i sposobnosti. Za optimalno funkcioniranje, tim mora imati vođu. Karakteristike dobrog člana reanimacijskog tima: kompetentnost – posjeduje vještine koje su potrebne u zbrinjavanju kardijalnog aresta i njima se služi najbolje što može, predanost – trudi se postići najbolji ishod za bolesnika, komunikacija – spreman je upozoriti na klinička i sigurnosna pitanja, slušati upute vođe tima, pružanje potpore – omogućiti drugima da daju najbolje od sebe, odgovornost – za svoje postupke i postupke tima, spremnost priznati kad je potrebna pomoć, kreativnost i sudjelovanje u pružanju povratne informacije. Vođa tima osigurava vodstvo, usmjerenje i upute članovima tima da bi se omogućilo uspješno postizanje postavljenog cilja. On tim vodi svojim primjerom i integritetom te treba imati iskustvo. Osobine dobrog vođe tima: svakog člana poznaje po imenu i sposobnosti, prihvaća ulogu vođe, sposoban je primjerenom rasporediti zadatke, ima dobro znanje i dovoljan kredibilitet da svojim uzorom i profesionalizmom utječe na tim, ostaje miran, drži ostale usredotočenima i pribranima, dobar je u komunikaciji, pokazuje empatiju prema cijelom timu, samopouzdan je i autoritativan, pokazuje toleranciju prema oklijevanjima ili nervozu u hitnom okruženju te razvija dobru svijest o situaciji. Vođa tima na početku treba objasniti da preuzima ulogu vođe tima. On prati trenutne reanimacijske smjernice, ukoliko nije siguran, savjetuje se s timom, traži savjet ili pomoć starije službe, igra na „snagu“ članova tima i omogućuje određeni stupanj autonomije, sukladno vještinama, dodjeljuje specifične uloge i zadatke, koristi se dvominutnim razdobljima masaže srca za planiranje zadataka, na kraju zahvaljuje timu i osigurava potporu za osoblje i rodbinu, popunjava cjelokupnu dokumentaciju. Kvalitetna skrb je sigurna, učinkovita, orijentirana prema bolesniku, pravodobna, uspješna i pravedna. Bolnice i osobe koje provode reanimaciju trebaju osigurati pružanje svih ovih sastavnica kvalitete skrbi, kako

bi unaprijedili zbrinjavanje bolesnika. Dva su vida osiguravanja navedenog: izvještavanje o neželjenim kritičnim incidentima i prikupljanje valjanih podataka o kvaliteti. (European Resuscitation Council, Nolan 2011)

## 7. Etički aspekti reanimacije

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 pod svaku cijenu nije odgovarajući cilj medicine. 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. 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. Reanimaciju ne treba započinjati u slučajevima kad je ona očito uzaludna, niti protiv želje mentalno kompetentnoga bolesnika, koji je svjestan posljedica. Kad je indicirana reanimacija, a nema unaprijed izraženih odredbi i nisu poznate želje pacijenta, zdravstveni djelatnici će dati sve od sebe da bi reanimacija bila uspješna. Ne započinjati reanimaciju znači da se u slučaju kardijalnog ili respiracijskog aresta KPR ne izvodi, dok se drugi oblici liječenja 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. (Hunyadi-Antičević & Gašparović 2008)

## **8. Zaključak**

Kardijalni arrest nakon kardiokirurških operacija česta je pojava u JIL-u. Kontinuirani nadzor timu koji brine o bolesniku omogućuje brzo prepoznavanje patološkog oblika srčanog ritma. Za pravodobne postupke u takvih slučajevima potrebno je znanje i iskustvo koje se stječe godinama. Nakon provedbe analize ritma koji je nastupio, u tom smjeru onda kreće i liječenje. Razmišljanje o mogućim uzrocima nastale situacije prije će moći riješiti nastali problem. 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.

## **9. Zahvala**

Zahvaljujem se svome mentoru prof. dr. sc. Bojanu Biočini na pomoći i vremenu uloženom za izradu ovoga diplomskoga rada.

Zahvaljujem glavnoj sestri Odjela za intenzivno liječenje kardiokirurških i vaskularnih bolesnika mag. med. techn. Margiti Poturić koja mi je usklađivanjem rasporeda rada s rasporedom predavanja omogućila redovito pohađanje nastave.

Također zahvaljujem svojim kolegicama i kolegama na pomoći oko završetka studija i pisanja ovoga diplomskoga rada.

Posebno hvala mojoj obitelji, sestri Ivoni i suprugu Marku, na neizmjerne podršci i strpljenju tijekom pohađanja studija i izrade ovoga rada.

## 10. Literatura

1. Bergovec M. Praktična elektrokardiografija. II. prošireno izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2011.
2. Bersten A. Oh's Intensive Care Manual. Butterworth-Heinemann; 2013.
3. Bradić I i suradnici. Reanimacija srčanog aresta. U: Kirurgija. Zagreb: Medicinska naklada; 1995. str. 441-448.
4. European Resuscitation Council, Jerry Nolan. Advanced Life Support. ERC Guidelines 2010 Edition. European Resuscitation Council; 2011.
5. Hunyadi-Antičević S, Gašparović V. Smjernice Europskoga vijeća za reanimatologiju za napredno održavanje života odraslih 2005 godine. U: Jukić M, Gašparović V, Husedžinović I et al. Intenzivna medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2008. str. 500-513.
6. Husedžinović I, Bradić N. Kardijalna anestezija odraslih. U: Jukić M, Klinička anesteziologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. str. 730-747.
7. Lurie KG, Nemerqut EC, Yannopoulos D, Sweeney M. The Physiology of Cardiopulmonary Resuscitation. Anesthesia & Analgesia. 2016 Mar;122(3):767-783.
8. Marx J, Hockberger R, Walls R. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014.
9. MDS priručnik dijagnostike i terapije. Aritmije i poremećaji provođenja Zagreb: (preuzeto 20.08.2018.). Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/aritmije-i-poremecaji-provodjenja>.
10. Šmacelj A, Štambuk K. Kardiovaskularni sustav. U: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008. str. 425-641.



## 11. Životopis

Rođena sam 02. kolovoza 1990. godine u Sisku. Osnovnu školu pohađala sam u Martinskoj Vesi, a srednju školu u Sisku smjer medicinska sestra/ medicinski tehničar. Daljnje obrazovanje stječem na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu na smjeru sestrinstvo. Godine 2014. nakon odrađenog pripravničkog staža zaposlena sam u Kliničkom bolničkom centru Zagreb na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, na Odjelu za intenzivno liječenje kardiokirurških i vaskularnih bolesnika. Završila sam program Pedagoško-psihološko-metodičko-didaktičke izobrazbe na Filozofskom fakultetu u Osijeku 2016. godine i stekla pedagoške kompetencije. Završila sam edukacijski program „Temeljni postupci oživljavanja“ na KBC-u Zagreb 2014. godine, tečaj druge kategorije „Prevenција i zbrinjavanje dekubitusa“ 2015. godine na KBC-u Zagreb. Tečaj treće kategorije „Održavanje dišnih putova“ na KB Merkur 2015. godine, iste godine polažem tečaj Europskog vijeća za reanimaciju „ALS“ (Napredno održavanje života) i sudjelujem na 8. Međunarodnom kongresu HDMSARIST-a u Šibeniku. U 2017. godini prisustvovala sam tečaju „Neinvazivne mehaničke ventilacije, terapije visokim protokom, terapije inhalacijskim lijekovima i respiratorne fizioterapije“, na ECLS u organizaciji Klinike za infektivne bolesti „Fran Mihaljević“ i na 3. Međunarodnom kongresu „Kvaliteta, sigurnost i edukacija – imamo li viziju“ u Vodica. Usavršavam se i obnavljam svoje znanje putem raznih online tečaja na stranicama HKMS. Objavila sam stručni članak na temu Preventivni programi za rano otkrivanje raka dojke u Republici Hrvatskoj u Hrvatskom sestriškom glasniku. Članica sam Hrvatske komore medicinskih sestara, Hrvatske udruge medicinskih sestara i Hrvatskog društva medicinskih sestara anestezije, reanimacije, intenzivne skrbi i transfuzije.