

# Osnovni postupci održavanja života uz automatski vanjski defibrilator

---

Portnar, Alen

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:096579>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**OSNOVNI POSTUPCI ODRŽAVANJA ŽIVOTA UZ  
AUTOMATSKI VANJSKI DEFIBRILATOR**

Završni rad br. 45/SES/2018

Alen Portnar

Bjelovar, srpanj 2018.



**Veleučilište u Bjelovaru**

**Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar**

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Kandidat: **Portnar Alen**

Datum: 16.05.2018.

Matični broj: 001396

JMBAG: 0314013079

Kolegij: **HITNI MEDICINSKI POSTUPCI U IZVANBOLNIČKIM UVJETIMA**

Naslov rada (tema): **Osnovni postupci održavanja života uz automatski vanjski defibrilator**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

Mentor: **Goranka Rafaj, mag.med.techn.**

zvanje: **predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. Tamara Salaj, dipl.med.techn., predsjednik
2. Goranka Rafaj, mag.med.techn., mentor
3. Đurđica Grabovac, dipl.med.techn., član

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 45/SES/2018

Iznenadni srčani zastoj drugi je po redu uzrok smrtnosti u Hrvatskoj. U radu je potrebno opisati osnovne postupke održavanja života uz upotrebu automatskog vanjskog defibrilatora (AVD) s posebnim osvrtom na ulogu medicinske sestre u edukaciji opće populacije o upotrebi AVD-a čijom je pravovremenom uporabom moguće spasiti život.

Zadatak uručen: 16.05.2018.

Mentor: **Goranka Rafaj, mag.med.techn.**



## **ZAHVALA**

Želio bih zahvaliti svima koji su mi pomogli i bili podrška tijekom studiranja. Velika hvala roditeljima, bez kojih moje studiranje ne bi bilo moguće. Mentorici, Goranki Rafaj, mag. med. techn, zahvaljujem na ukazanom povjerenju i stručnoj pomoći oko izrade završnog rada. Zahvaljujem i svim profesorima te prijateljima koje sam upoznao tijekom studiranja.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. CILJ RADA .....	2
3. METODE.....	3
4. REZULTATI.....	4
4.1. Epidemiološki podatci .....	4
4.2. Anatomija i fiziologija srca .....	5
4.2.1. Krvotok.....	7
4.3. Uzroci srčanog zastoja.....	9
4.3.1. Srčani i respiracijski poremećaj .....	9
4.3.2. Primarni uzročnici.....	11
4.3.3. Angina pektoris .....	12
4.3.4. Koronarna insuficijencija .....	13
4.3.5. Akutni koronarni sindrom .....	14
4.4.1. Vrste infarkta srca .....	16
4.4.3. Simptomi infarkta miokarda.....	18
4.5. Neposredni uzrok iznenadnog prestanka rada srca.....	19
4.5.1. Ventrikularna tahikardija.....	19
4.5.2. Ventrikularna fibrilacija .....	20
4.5.3. Ventrikularna asistolija .....	22
4.5.4. Bezpulsna električna aktivnost.....	22
4.6. Osnovno održavanje života .....	23
4.6.1. Oživljavanje unesrećenog putem umjetnog disanja i masažom srca .....	23
4.7. Električna defibrilacija srca .....	26

4.7.1.	Principi defibrilacije.....	26
4.7.2.	Energija elektrošokova.....	27
4.7.3.	Samoljepljive elektrode.....	27
4.7.4.	Postupak defibrilacije.....	28
4.8.	Automatski vanjski defibrilator.....	29
4.8.1.	Rad AVD-a.....	29
4.8.3.	Karakteristike AVD-a.....	32
4.8.4.	Mjere sigurnosti.....	35
4.8.5.	Mobilna aplikacija "Oživi me".....	36
4.9.	Edukacija laika u Hrvatskoj.....	37
4.9.1.	Program javno dostupne defibrilacije: Pokreni srce – spasi život.....	37
5.	RASPRAVA.....	39
6.	ZAKLJUČAK.....	41
7.	LITERATURA.....	42
8.	KRATICE.....	45
9.	SAŽETAK.....	46
10.	SUMMARY.....	47

# 1. UVOD

Nagli prestanak rada srca i disanja, kao posljedica akutne srčane bolesti, najčešći su uzrok smrti u suvremenom društvu. Kardijalni i respiratorni arest također su neposredan uzrok smrti u najvećem broju slučajeva raznih stanja, npr. udara struje, utapanja, toplotnog udara te ozljeda itd. Međutim, nagli prestanak disanja i rada srca danas nisu beznadna stanja, jer se metodama reanimacije mogu na umjetan način održavati naglo prekinute funkcije krvotoka i ponovno uspostaviti njihovu spontanu aktivnost (1).

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) je ponovno uspostavljanje spontanog krvotoka dovoljno oksigeniranom krvi. Osnovni reanimacijski postupci: masaža srca, i umjetno disanje, koji su zajednički za uvježbane građane i medicinsko osoblje, imaju zadatak da srce održe u stanju u kojem će biti funkcionalno osposobljeno specijalnim postupcima koje primjenjuje organizirana zdravstvena služba, npr. defibrilacijom, elektrostimulacijom, lijekovima itd. (1).

Uspjeh kardiopulmonalne reanimacije (KPR) limitiran je vremenom koje prođe od trenutka prestanka rada srca do početka promjene reanimacijskih postupaka, tj. izgledi za preživljavanje su veći što se ranije počne primjenjivati metoda oživljavanja. Uspjeh reanimacije ovisi o posjedovanju nužne opreme i lijekova, ali "samo s dvije ruke i dahom" možemo kratkotrajno održavati vitalne funkcije na mjestu događaja, ali te osnovne mjere pomoći samo su prva karika u slijedu terapijskog kontinuiteta do konačnog prijema bolesnika u intenzivno liječenje (1).

## **2. CILJ RADA**

Iznenadni srčani zastoj drugi je po redu uzrok smrtnosti u Hrvatskoj. U radu je potrebno opisati osnovne postupke održavanja života uz upotrebu automatskog vanjskog defibrilatora (AVD) s posebnim osvrtom na ulogu medicinske sestre u edukaciji opće populacije o upotrebi AVD-a čijom je pravovremenom uporabom moguće spasiti život.



### **3. METODE**

U ovom završnom radu korišteni su podatci iz znanstvene i stručne literature iz područja kardiologije te anesteziologije i reanimacije s posebnim osvrtom na postupak reanimacije uz korištenje automatskog vanjskog defibrilatora.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Epidemiološki podatci

Danas se govori o kardiovaskularnim bolestima kao globalnoj epidemiji. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije 2008. godine kardiovaskularne bolesti su bile uzrok smrti 17,3 milijuna ljudi na svjetskoj razini, odnosno 30% sveukupne smrtnosti. Od toga je 7,3 milijuna smrti od ishemijske bolesti srca, a 6,2 milijuna od cerebrovaskularnih bolesti. Više od 3 milijuna tih smrti bilo je u dobi do 60 godina. Udio prijevremenih smrti od kardiovaskularnih bolesti varira od 4% u visoko prihodnim zemljama do 42% u nisko prihodnim zemljama. Očekuje se da će 2030. godine 23,6 milijuna ljudi godišnje umirati zbog kardiovaskularnih bolesti (2).

I u Hrvatskoj su kardiovaskularne bolesti glavni uzrok smrtnosti s udjelom od 49,2% u mortalitetu 2010. godine. Vodeći su uzročnik smrtnosti 55,7% umrlih žena (14.702) i 42,6% umrlih muškaraca (10.929). U 2010. godini od KVB umrla je 25.631 osoba, a od toga 14.702 žene i 10.929 muškaraca. Među ukupno umrlima od bolesti srca i krvnih žila 2010. godine 11% ih je u dobi do 64 godine, s tim da muškarci u znatno većem udjelu umiru u dobi do 64 godine (čak 19,3%, odnosno 2.111 umrlih muškaraca), u odnosu na žene s udjelom od 4,7%, odnosno 695 umrlih žena. Kad se analizira ukupna smrtnost u dobnoj skupini do 65 godina KVB su drugi uzrok smrtnosti s 2.807 umrlih i udjelom od 26,9 % u mortalitetu te dobne skupine, a na prvom mjestu uzrok smrtnosti u toj dobi su maligne bolesti s 4.061 umrlih, odnosno s udjelom od 39% (2).

U toj dobnoj skupini kardiovaskularne bolesti uzrok su smrti u 21,8% umrlih žena (695 žena) i 29,2% umrlih muškaraca (2111 muškaraca), što pokazuje da u mlađoj dobi umire više muškaraca, a starijoj dobi više žena od bolesti srca i krvnih žila. (2).

Procjenjuje se da u Hrvatskoj otprilike 800.000 osoba boluje od koronarne bolesti. Stopa hospitalizacija iznosila je 1.888/100.000 stanovnika (muškaraca 2.100,6/100.000, a žena 1.690,8/100.000). Analiza bolničkog pobola prema dobi pokazuje da kako u muškaraca, tako i žena, stope hospitalizacija za kardiovaskularne bolesti rastu s dobi i više su u muškaraca nego u žena u svim dobnim skupinama. Intenzivniji porast bolničkog pobola počinje u dobi iznad 40 godina (3).

**Tablica 1.** Broj umrlih od kardiovaskularne bolesti prema dijagnostičkim skupinama u Hrvatskoj, 2010. godine

Izvor podataka: Državni zavod za statistiku

DIJAGNOZE	Žene		Muški	
	Broj	Stopa/ 100.000	Broj	Stopa/ 100.000
Ishemijska bolest srca	6149	269	5515	239,9
- Akutni infarkt miokarda	1551	67,8	2241	105,1
- Kronična ishemijska bolest srca	4460	195,1	2683	125,9
Cerebrovaskularne bolesti	4404	192,7	3206	150,4
Insuficijencija srca	1131	49,5	667	31,3
Hipertenzivna bolest	1119	49,0	519	24,3
Ateroskleroza	822	36,0	395	18,5
<b>Kardiovaskularne bolesti ukupno</b>	<b>14702</b>	<b>643,1</b>	<b>10929</b>	<b>512,7</b>

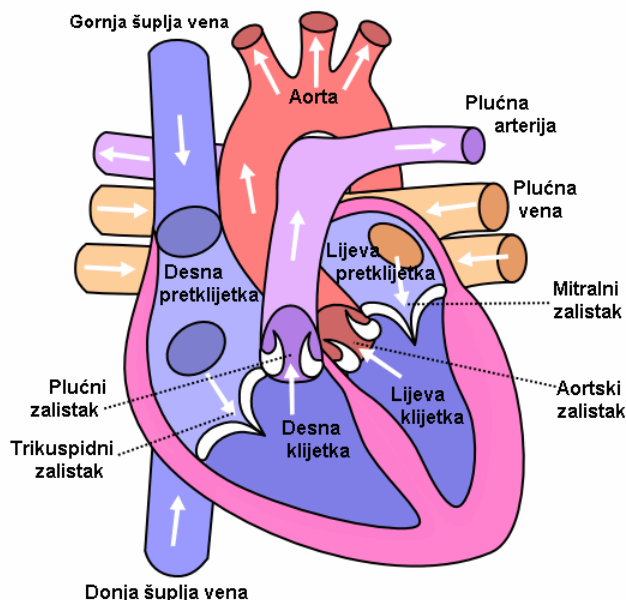
## 4.2. Anatomija i fiziologija srca

Srce, cor, pokretački je stroj koji održava krvni optjecaj u krvožilnome sustavu. Srce je šuplji mišićni organ i smješten je približno u sredini prsnoga košta, te ima oblik trostrane piramide s otupljenim vrhom. Veličina je zdravog srca približna obujmu muške šake, a težina mu je oko 300 grama. Na gornjoj je strani srčana osnovica, basis, gdje u srce ulaze ili iz srca izlaze velike krvne žile koje dovode ili odvođe krv, a tu se nalaze i srčana predvorja. Gornji dio srca odijeljen je od donjeg vjenačnom brazdom, koja okružuje srca. Donji dio srca obuhvaća srčane klijetke, te čini najveći dio srca (4).

Srce je smješteno u prsnoj šupljini tako da je osnovica srca postavljena prema gore i malo unatrag, a srčani vrh usmjeren je dolje i ulijevo pa zato leži nesimetrično spram središnje ravnine. Srčani vrh seže do petoga međurebrenog prostora, centimetar medijalno od medioklavikularne crte. Srce je uzdužno podijeljeno na dva dijela srčanom pregradom, septum cordis, koja u odrasla čovjeka

potpuno odijeljuje lijevu od desne srčane polovice (slika 1). U objema srčanim polovicama nalaze se po dvije uzdužne šupljine odijeljene zaliscima. Tako u srcu nastaju četiri šupljine, i to u desnoj polovici desno predvorje i desna klijetka te u lijevoj polovici lijevo predvorje i lijeva klijetka (4).

U desno srčano predvorje otvaraju se dvije velike vene, i to gornja i donja šuplja vena, koje iz tijela dovode krv pretežno zasićenu ugljičnim dioksidom. Krv iz desnoga predvorja kroz desno ušće prelazi u desnu srčanu klijetku koja potiskuje krv u plućno deblo koje odvodi krv u pluća. U lijevo srčano predvorje otvara se tri do pet plućnih vena koje iz pluća dovode krv pretežno zasićeno kisikom. Krv iz lijevoga predvorja kroz lijevo ušće prelazi u lijevu srčanu klijetku, iz nje krv bude potisnuta u najveću žilu kucavicu, aortu, koja odvodi krv po tijelu (4).



**Slika 1.** Presjek građe srca.

Izvor: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Srce>

#### 4.2.1. Krvotok

Krvožilni sustav je dio srčanožilnog (kardiovaskularnog) sustava kojim krv teče iz srca u sve dijelove tijela a potom se vraća u srce. Krvne su žile šuplje cijevi, koje dijelimo na žile arterije i vene (slika 2). Arterije odvođe krv iz srca prema plućima ili prema ostalim dijelovima tijela. Arterije se pritom u tijelu granaju na manje arterije, koje se opet razgranjuju na sve tanje ogranke do najsitnijih grančica, dugačkih nekoliko milimetara i promjera 0,1 do 0,2 mm, a koje su nazvane prekapilarnim arteriolama (4).

Arteriole se razgranjuju u mrežu običnim okom nevidljivih krvnih cjevčica, promjera šest do dvadeset mikrometara, koje su razmještene među tkivima stanica. To su kapilare, capilari, kroz stijenke kojih se u međustaničnim prostorima obavlja razmjena tvari i plinova između krvi i tkiva. Kapilara je u tijelu toliko da je ukupna površina njihova poprečnog presjeka oko 2500 četvornih centimetara, što je tisuću puta više nego površina poprečnog presjeka aorte. Stoga je brzina protjecanja krvi u kapilarama najmanja. Dužina, raspored i razgranjenost kapilara različiti su u pojedinim tkivima, a krv ne kola istodobno kroz sve kapilare, nego se one, prema potrebi, mogu otvoriti i zatvoriti (4).

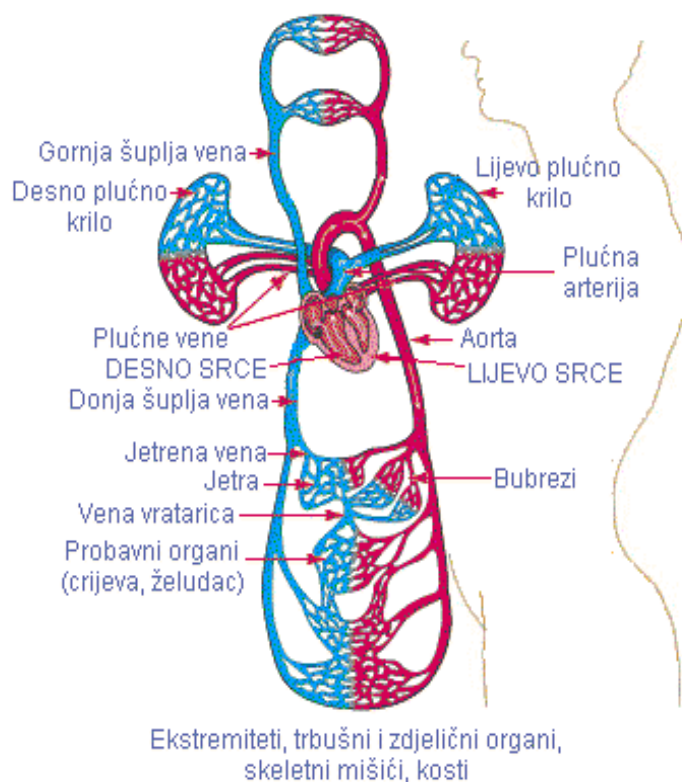
Kapilare se opet združuju i tvore sićušne krvne žile, venuale, što potom oblikuju male vene koje se spajaju u veće vene. Konačno se sve vene glave, ruku i gornjeg dijela trupa slijevaju u donju šuplju venu (v. cava inferior). Obje šuplje vene ulijevaju se u desno srčano predvorje. Vena ima više nego arterija i njihov je ukupni promjer uvijek veći nego promjer arterija. U trupu su arterije i vene često smještene usporedno (slika 2). U udovima su velike arterije smještene duboko uz kost i slijede ih obično po dvije duboke vene. No istodobno pod kožom postoje još i površinske vene, koje se primjerice vrlo dobro mogu vidjeti na hrptu šake i na podlaktici (4).

Velike vene u lubanjskoj šupljini smještene su u žljebovima uz kosti, između listova tvrde mozgovnice, pa nastaju tzv. venske sljevnice (sinus venosi). Vene koje skupljaju krv iz probavnih organa (želudac, tanko i debelo crijevo, gušterača), te iz slezene skupljaju se u zasebnu vratničnu venu (v. portae) koja u jetru i u njoj se razgranjuje, a vene koje izlaze iz jetre (vv. hepaticae) ulijevaju se u donju šuplju venu (4).

Mali krvni optjecaj provodi krv kroz pluća i počinje iz desne srčane klijetke, koja stezanjem tjera vensku krv u plućno (arterijsko) deblo što se rašlja u plućne arterije vodi krv u pluća. Pročišćena svijetlocrvena arterijska krv opskrbljena kisikom vraća se plućnim venama u lijevo srčano predvorje i iz njega u lijevu srčanu klijetku (4).

Veliki krvni optjecaj počinje iz lijeve srčane klijetke koja stezanjem (sistola) potiskuje glavnu žilu kucavicu (aortu), te njezinim ograncima krv kola po cijelome tijelu. Nakon što krv dospije do kapilara crvena krvna tjelešca i krvna plazma kroz tanku kapilarnu stijenku predaju kisik i hranjive tvari tjelesnim stanicama, a preuzimaju ugljični dioksid i tvari nastale izmjenom tvari (metabolizmom) u stanicama. Istančani ustroj kapilarne stijenke omogućuju usklađen prijenos plinova, tekućine i soli (elektrolita) difuzijom i ultrafiltracijom u međustanične prostore i obratno. Potom tamnocrvena venska krv prelazi u venski sustav i velikim se šupljim venama vraća u desno srčano predvorje pa odatle u desnu srčanu klijetku (4).

Vrijeme potrebno za čitav optjecaj krvi kroz tijelo u mirovanju traje oko minutu, a pri povećanu srčanom radu ono se skraćuje, kadšto i samo na desetak sekunda. Pritom od plućnih kapilara, plućnim venama, lijevom polovicom srca, aortom i njezinim ograncima, do kapilara tkiva teče svijetla arterijska krv s oko 20% kisika, a od kapilara venama, desnom polovicom srca i plućnom arterijom, do plućnih kapilara teče tamnija venska krv s prosječno 14% kisika (4).



**Slika 2.** Shematski prikaz velikog i malog krvotoka

Izvor: <http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor397.htm>

## 4.3. Uzroci srčanog zastoja

### 4.3.1. Srčani i respiracijski poremećaj

Prestankom krvotoka tkiva ostaju bez potrebne količine kisika i hranjivih tvari. Zbog toga od početka dolazi do zakazivanja funkcije najosjetljivijeg organa – mozga, a nedugo potom i do nepopravljivih oštećenja (5).

Srčani zastoj može biti izazvan: 1. Primarno srčanim problemima

2. Primarno izvan srčanim problemima

- respiracijskim

- općim uzrocima

Najčešće se uzrok nastanku srčanog zastoja nalazi u samom srcu. No, primarni uzrok može biti i negdje drugdje. Nerijetko je to poremećaj disanja. Naime, srce i pluća su povezani anatomski i funkcionalno, te su uzročno – posljedično povezani i poremećaji njihova rada:

- Ako dođe do akutnog zastoja srčanog rada unutar najviše 30 sekundi doći će i do prestanka disanja (što nazivamo respiracijskim arestom)
- Ako prije dođe do prestanka disanja, za najviše 3 minute doći će i do srčanog zastoja (5).

Dakle, neovisno o tome je li primarni poremećaj srčani ili respiracijski, posljedice su uvijek iste – na kraju dolazi do potpunog zastoja krvnog optoka, pa tkiva ostaju bez potrebne količine kisika (5).



### 4.3.2. Primarni uzročnici

**Tablica 2.** Podjela primarno srčanih i izvan srčanih uzročnika srčanog zastoja

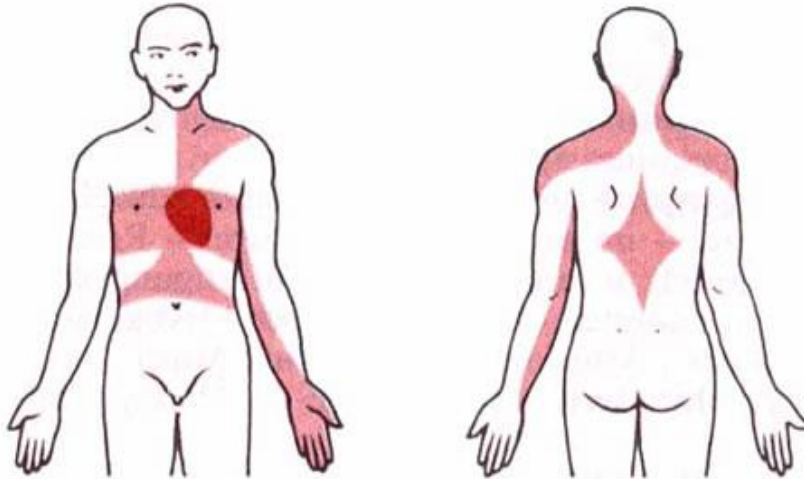
Primarno srčani uzročnici	Primarno izvan srčani uzroci
Koronarna bolest	Respiracijski: <ul style="list-style-type: none"><li>• Neadekvatna atmosfera</li><li>• Opstrukcija dišnog puta</li><li>• Hipoventilacija zbog različitih uzroka</li><li>• Akutna plućna bolest</li><li>• Tromboembolija pluća</li></ul>
Hipertenzivna bolest srca (hipertrofija)	Opći: <ul style="list-style-type: none"><li>• Metabolički</li><li>• Toksički</li><li>• Fizički</li><li>• Hipovolemija</li><li>• Refleksni</li></ul>
Vaskularne srčane bolesti (aortna stenoza, prolaps mitralnog zaliska)	
Inflamatorne (miokarditis) i infiltrativne bolesti miokarda (amilodioza, hemokromatoza)	
Elektro fiziološki poremećaji, albertantni provodni putovi, sindrom produljenog Q-T intervala	

U odraslih su najčešće uzroci srčanog zastoja primarno srčani (prije svega koronarna bolest), a u djece dominiraju problemi s disanjem i opći uzroci (5).

### 4.3.3. Angina pectoris

Angina pectoris je bolest koronarnih arterija srca, karakterizira ju bol je u prsištu koja nastaje zbog slabe prokrvljenosti srčanog mišića uzrokovane suženjem koronarne arterije. Angina pectoris očituje se nelagodnom ili pritiskom u prsištu, a nastaje zbog prolazne ishemije miokarda. Budući da je uzrok njenog nastajanja napor ona popušta ili prolazi u mirovanju ili nakon sublingvalne primjene nitroglicerina. Njenu dijagnozu postavljamo na temelju simptoma, promjenama u EKG-u ili slikovnim prikazom miokarda različitim metodama. Način njenog liječenja očituje se primjenom nitrata,  $\beta$ -blokatora, blokatora Ca-kanala, kirurškim premoštenjem koronarnih arterija ili koronarnom angioplastikom (6, 7).

Opisani aterosklerotski procesi se odvijaju na koronarnim arterijama. Dok bolesnik miruje, najčešće nema smetnji, što znači da mu je količina krvi u mirovanju, koja proteče kroz suženu arteriju, dovoljna za odvijanje normalnih biokemijskih procesa u mišiću. Kada bolesnik krene uz stepenice ili počne obavljati neki drugi fizički posao, pojavit će se tipični simptomi. Tada će bolesnik osjetiti bol u prsištu iza prsne kosti, nekad će se bol proširiti i u lijevu ili desnu ruku, nekada leđa ili vrat, a nekada čak i u trbuh (slika 3) (6). Jakost boli će postepeno rasti, sve dok bolesnik nije prisiljen prekinuti fizički napor. Bol nakon toga postupno popušta i prestaje nakon 2-3 minute. Budući da se bol pojavljuje u prsima, koja se latinski naziva pektus, a angina označuje tjeskobu ili gušenje, tako su opisani simptomi dobili ime angina pectoris. Tipično je da se bol pojavljuje kod istog intenziteta fizičkog opterećenja, npr. pri usponu stepenicama na istom katu. Mehanizam nastanka boli objašnjava se na sljedeći način. Protok krvi u mirovanju je dovoljan da zadovolji potrebe mišića kisikom. Povećani rad traži i veće naprezanje srca, pa ono povećava snagu srčane kontrakcije, a povećava i broj otkucaja. Za povećani rad treba više krvi i kisika, a to se kroz suženu arteriju ne može dobiti. Zbog pomanjkanja kisika u mišiću se nakupljaju tvari koje izazivaju bol. Čim bolesnik prestane fizički raditi, postupno se ove tvari otplavljaju i bol se gubi (6).



**Slika 3.** Moguća područja boli tijekom fizičkog napora zbog angine pektoris.

Izvor: <http://preventivaizdravlje.blogspot.com/2017/05/angina-pectoris.html>

#### **4.3.4. Koronarna insuficijencija**

Koronarna insuficijencija označuje nesklad između hranjivih tvari i njihovom dopremom srčanim stanicama te potrebom srčanog mišića za kisikom. Ona nastaje zbog smanjenog koronarnog protoka (tromboza, ateroskleroza, embolija, grč koronarnih arterija), a dovodi do ishemije (angina pektoris, stenokardija) ili nekroze srčanog mišića (infark miokarda). Način je liječenja medikamentno, usađivanjem posebnog umetka u žile koji održava širinu koronarnih žila (stent), proširivanjem koronarnih žila balonskim kateterom te kirurškim postavljanjem aortokoronarne prenosnice (bypass) (8).

#### **4.3.5. Akutni koronarni sindrom**

Akutni koronarni sindrom označuje stanja ishemične bolesti srca, koja nastaju zbog naglog smanjena protoka u koronarnim arterijama s razvojem teške ishemije zahvaćenog dijela miokarda. Takav sindrom uključuje nestabilnu pektoralnu anginu, infarkt miokarda bez elevacije ST spojnice i infarkt miokarda s elevacijom ST spojnice u elektrokardiogramu (9).

Zajednički patofiziološki mehanizam akutnog koronarnog sindroma jest pucanje ili erozija pokrovne ploče aterosklerotskog plaka, što omogućuje kontakt subendotelnih adhezivnih proteina (glikoproteina) i tkivnog faktora sa sastojcima krvi, i aktivira koagulacijski proces u stvaranju tromba. Krajnji rezultat ovih promjena jest progresivno stvaranje tromba s djelomičnom, prolaznom ili potpunom okluzijom koronarne arterije, što se klinički očituje nestabilnom pektoralnom anginom, infarktom miokarda bez elevacije ST spojnice ili infarktom miokarda s elevacijom ST spojnice u elektrokardiogramu. U svim trima slučajevima može nastupiti iznenadna srčana smrt, bilo zbog električne nestabilnosti zahvaćenog područja bilo zbog gubitka funkcije većeg dijela miokarda. U rijetkim slučajevima akutni koronarni sindrom može biti neaterosklerotske etiologije kao arteritis, trauma, disekcija aorte, kongenitalna anomalija, zlouporaba kokaina ili komplikacija kateterizacije srca (9).

#### **4.4. Infarkt miokarda**

Srčani infarkt ima izuzetno značajno mjesto u sistemu pružanja hitne pomoći na licu mjesta. Njegov "status privilegiatus" prilikom određivanja reda hitnosti medicinske intervencije određen je činjenicama: više od 60% bolesnika, koji umiru od srčanog infarkta, umire prije dolaska u bolnicu, od toga 40 do 50% unutar prvog sata od pojave simptoma. 90% svih onih koji umiru naglom smrću, umiru zbog akutne pojave letalnih aritmija, a svaki poremećaj ritma kod srčanog infarkta valja smatrati potencijalno izlječivim. Najčešći patološki procesi, odgovorni za nastanak infarkta miokarda, jesu koronarna tromboza i arterijalni spazam; uz pravovremenu intervenciju ti patološki procesi u visokom su postotku reverzibilni (1).

Umanjen dovod kisika stanicama srca ispod razine njihovih metaboličkih potreba dovodi do razvoje ishemije i ishemičke nekroze srčane muskulature. Uvijek se radi o promjenama u ograničenom dijelu miokarda. Najčešći razlog poremećene koronarne perfuzije je nagli prekid krvotoka u glavnoj grani ili sitnim ograncima koronarnog sustava, pri čemu najvažniju ulogu imaju koronarna tromboza i koronarni spazam, premda postoje i drugi činioci odgovorni za prekid krvotoka: embolija, okluzija zbog aterosklerotičnog procesa, krvarenja ispod intime koronarne arterije. Oko 90% slučajeva infarkta miokarda povezano je s aterosklerotičnim promjenama na koronarnim krvnim žilama. U rijetkim slučajevima srčani infarkt može biti izazvan i ekstrakoronarnim uzrocima koji dovode do hipoksije, npr. otrovanje ugljičnim monoksidom, methemoglobinemija, teška anemija itd. (1).

Patofiziološke promjene koje nastaju u ishemičkom tkivu očituju se poremećenom funkcijom depolarizacije i kontraktiliteta stanica miokarda. Posljedica su dvije grupe komplikacija: poremećaji ritma i popuštanje te zakazivanje mehaničke funkcije srca. Danas se smatra da nema infarkta miokarda bez pojave neke aritmije. Od poremećaja ritma, ventrikularna fibrilacija najčešći je uzrok smrti u prehospitalnim uvjetima, uglavnom u prvim satima od pojave simptoma bolesti. Razvoj srčane insuficijencije očekuje se kod gotovo 2/3 bolesnika sa srčanim infarktom. Stupanj popuštanja "crpke krvotoka" u korelaciji s veličinom nekrotičnog područja i manifestira se venoznim zastojem, plućnim edemom i kardiogenim šokom. U najtežim slučajevima, kad nekroza zahvaća više od 40% funkcionalne mase miokarda, smrtnost se i u koronarnim jedinicama kreće između 85 do 95% (1).

Rušenje na pod u emocionalnoj krizi, bol i gušenje za vrijeme "jogginga" ili vrisak u nužniku samo su upadljive okolnosti koje potenciraju dramatičnu situaciju pojave akutnog infarkta miokarda. Najveći broj bolesnika, čak oko 60%, doživljava srčani infarkt u stanju potpunog mirovanja, vrlo često za vrijeme sna. Srčani infarkt je prvenstveno klinička dijagnoza. Elektrokardiogram i ostale pretrage (enzimi) u ranoj fazi bolesti mogu samo potvrditi kliničku dijagnozu, ali je ne mogu isključiti. Nakon postavljene dijagnoze liječnik će u kući ili ambulanti opće medicine učiniti elektrokardiogram i odrediti enzime jedno u slučajevima kad ima mogućnost defibrilacije i elektrostimulacije, kako se ne bi izgubilo dragocjeno vrijeme za što hitniji transport u bolnicu. U toku prijevoza u bolnicu najbolje je srčanu akciju kontrolirati preko ekrana defibrilatora (1).

Smanjiti učestalost iznenadne srčane smrti u prehospitalnim uvjetima mora biti jedan od osnovnih ciljeva službe hitne medicinske pomoći (1).

#### 4.4.1. Vrste infarkta srca

Zbog boljeg razumijevanja patofiziologije, svijesti o razlikama u neposrednom i dugoročnom ishodu, a u prvome redu zbog dostupnosti znatno osjetljivih dijagnostičkih metoda, u novijoj se literaturi umjesto pojma infarkta miokarda radije rabi pojam akutnog koronarnog sindroma (AKS). Definicija AKS temelji se na porastu kardioselektivnih enzima velike osjetljivosti ili troponina uz kliničku sliku, EKG promjene ili miokardne ishemije dokazane drugim slikovnim tehnikama (10).

AKS se pojavljuje na bazi aterosklerotskog plaka, koji može biti i neokluzivan, koji spontano ili zbog raznih faktora rupturira, što postaje polazište akutne tromboze. Rjeđe, isti proces može nastati i na praktično zdravom endotelu kao posljedica erozije ili fisure. Ovisno o opsegu tromboze, odnosno je li ona okluzivna ili nije, AKS se očituje u nekoliko kliničkih modaliteta. Prema elektrokardiografskim značajkama i vrijednostima troponina AKS se dijeli na akutni infarkt sa ST elevacijom (STEMI), akutni infarkt bez ST elevacije (NSTEMI), te nestabilnu anginu pectoris (10).

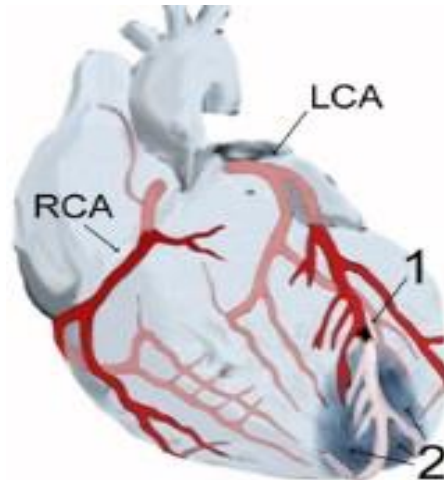
- STEMI

Bolesnici koji se u nalazu EKG-a očituju elevacijom ST-pojnice, predstavljaju skupinu bolesnika s akutnim infarktomiokarda u užem ili klasičnom smislu. Patofiziološki je riječ o kompletnoj opstrukciji koronarne arterije s posljedičnom akutnom lezijom opskrbnog područja miokarda, koji u kratkom vremenu vodi u nekrozu (slika 4). Ovdje se ubrajaju i bolesnici s novonastalim kompletnim blokom lijeve grane uz odgovarajuće simptome. Ova skupina bolesnika obuhvaća oko 30% bolesnika s AKS-om, i kod njih vrijeme od pojave simptoma do dijagnoze i terapije ima najveće značenje. Suvremena terapija je reperfuzija, kojom se može postići potpuna restitucija, odnosno oporavak srčanog mišića u idealnim uvjetima (10).

- NSTEMI

U ovu skupinu spadaju bolesnici s kliničkom slikom, porastom troponina, te s promjenama u EKG-u ili bez njih, ali bez elevacije ST-spojnice. Iako i u ovoj skupini, koja čini također oko 30% AKS, u nekih bolesnika može biti vrlo važna rana reperfuzijska terapija (npr. posteriorni infarkt, kardiogeni šok), ali pritom za odluku o terapijskom postupku ima nešto više vremena, osobitno zato što u ovih bolesnika nije uvijek jednostavno donijeti odluku o najboljem načinu liječenja. Iako je

akutna smrtnost u ovoj skupini pacijenata niža od one u bolesnika STEMI, iznenađujuće je da bolesnici s NSTEMI imaju veći mortalitet i morbiditet u danjnjem praćenju (10).



**Slika 4.** Prikaz infarkta miokarda. RCA - desna koronarna arterija, LCA - lijeva koronarna arterija  
1 ogranak lijeve koronarne arterije, 2 na pretklijetki nakon začepljenja (zatvaranja)

Izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Infarkt\\_miokarda](https://hr.wikipedia.org/wiki/Infarkt_miokarda)

#### 4.4.2. Nestabilna pektoralna angina

Nestabilna pektoralna angina (angina pectoris) jest angina koja se očituje s najmanje jednom od navedenih kliničkih slika: a) teška novonastala angina unutar mjesec dana, b) već poznata angina s progresijom u intenzitetu, učestalosti i trajanju ili c) angina u mirovanju koja bez liječenja nitroglicerinom traje dulje od 20 minuta (9).

Osnovni proces u patogenezi nestabilne angine jest ruptura ili erozija aterosklerotskog plaka i formiranje tromba s djelomičnom okluzijom koronarne arterije, što uzrokuje naglu ishemijsku miokarda (9).

Nestabilnu pektoralnu anginu bolesnik opisuje kao žarenje, stezanje ili težinu u prsima, koja se može širiti prema vratu i u lijevu ruku. Bolovi su česti, pojavljuje se u mirovanju, traju od 15 do 30 minuta i slabije reagiraju na nitroglicerina. Često nastaju noću i bude bolesnika iz sna. Razlikovanje nestabilne angine od infarkta miokarda bez elevacije ST spojnice moguće je samo određivanjem troponina T i drugih srčanih enzima u serumu (9).

#### **4.4.3. Simptomi infarkta miokarda**

Osnovni simptom koji dominira čitavom simptomatologijom je bol. Iznenada, ponekad nakon napora ili bogatog jela, ali često i pri odmaranju, posebno u noćnim satima, javlja se izrazito jak osjećaj boli, koji se obično lokalizira na sredini prsa. To je bol koja se definira poput pritiska, koja daje dojam gnječenja. Pacijent je gotovo imobiliziran i prestrašen, jer ima dojam da će umrijeti. Strah i trenutna agitacija izazivaju kod njega karakterističan nemir. Bol se može proširiti i u lijevu stranu vrata, u lijevu ruku ili, rjeđe, posebno u posteriornim infarktima, u obje ruke. Ponekad se lokalizira u epigastriju, tj. u području koje odgovara želucu. Trajanje može varirati od nekoliko sati do više dana. Pojava boli se objašnjava nedostatkom kisika u pogođenoj zoni (11).

U inicijalnoj fazi procesa ponekad dolazi do momentalnog povišenja arterijskog tlaka uzrokovanog živčanim podražajima i opuštanjem u cirkulaciju adrenalina, hormona koji izaziva konstrukciju arterija određenih organskih područja i dilataciju koronarnih žila. To je obrambena reakcija koju organizam aktivira da bi se suprotstavio bilo kojoj hitnoj situaciji kojoj biva podvrgnut. Obično, međutim, tlak vrlo brzo pada i pacijent odlazi u kolaps, fenomen koji je velikim dijelom uzrokovan smanjenjem kontraktilne energije oštećenog srca (11).

Bolesnik se osjeća vrlo malaksalo, iako perzistira nemir: hladno mu je, vrlo je blijed i znoji se; puls je slab i ubrzan. To je najopasniji trenutak. Tom nizu simptoma često se pridružuju i mučnina i određene poteškoće s disanjem. To je akutna slika infarkta, tj. simptomatologija koja se javlja tek nakon što su se desile infarktne pojave. Ako se ova faza prebrodi, što se sada već dešava u velikoj većini slučajeva, posustaju sve važne smetnje (11).



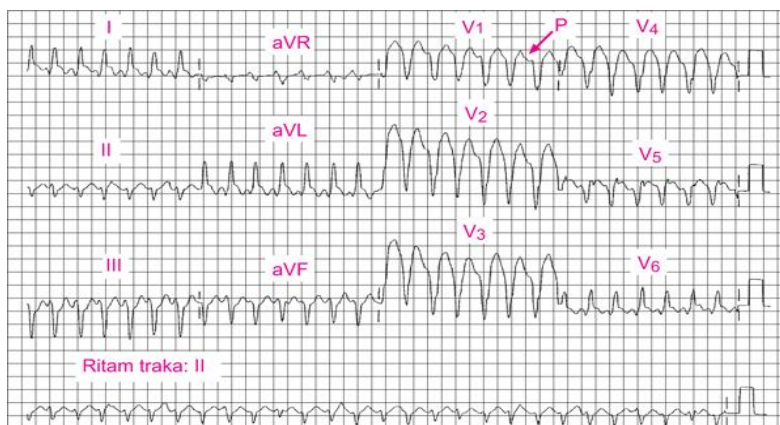
Nakon toga iz oštećenog područja u krv ulaze proteinske tvari i enzimi, kao posljedica destrukcije stanica. Proteinske tvari, počevši obično od sljedećeg dana, uzrokuju umjereno povišenje temperature (37,5 – 38,5°C) koje se povlači unutar nekoliko dana te povišenje leukocita i ubrzanje sedimentacije eritrocita. Ovi podatci, zajedno s određivanjem razine enzima u krvi, liječniku omogućuju orijentaciju o opsegu štete nanesene srcu. Ipak, najdragocjeniju pomoć, kako za postavljanje dijagnoze tako i za kontroliranje razvoja infarkta, čini elektrokardiogram. Naime, u njemu se dešavaju karakteristične promjene, kako u akutnoj fazi tako i u različitim periodima kronične faze, koje omogućavaju preciznu procjenu proširenosti i lokalizacije pogođenog područja i donošenje sigurnog zaključka o razvoju infarkta (11).

## **4.5. Neposredni uzrok iznenadnog prestanka rada srca**

### **4.5.1. Ventrikularna tahikardija**

Ventrikularna tahikardija (slika 5) je stanje izmjerene rada srca od više od tri uzastopna otkucaja frekvencije  $> 120/\text{min}$ . Trajanje diktira simptome, a varira od asimptomatskog stanja, palpitacija pa do krvotočnog urušavanja i smrti. Dijagnoza počiva na EKG-u i očitaju rada srca (12).

VT može biti polimorfna ili monomorfna i neodrživa ili održiva. Monomorfna nastaje iz provodnog puta s povratnim kruženjem ili jednog abnormalnog žarišta i ima pravilne QRS-komplekse koji su identični. Polimorfna VT nastaje iz žarišta različitih ili provodnih putova te je zbog toga nepravilna, s nejednakim QRS-kompleksima. Održiva VT traje više od 30 sekundi; a neodrživa VT traje ispod 30 sekundi ili su okončane ranije zbog krvotočnog ugrušavanja. VT se može često pogoršati u ventrikularnu fibrilaciju i time u srčani udar (12).



**Slika 5.** Ventrikularna tahikardija širokih QRS-kompleksa.

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/aritmije-i-poremecaji-provodjenja/ventrikulska-tahikardija>

#### 4.5.2. Ventrikularna fibrilacija

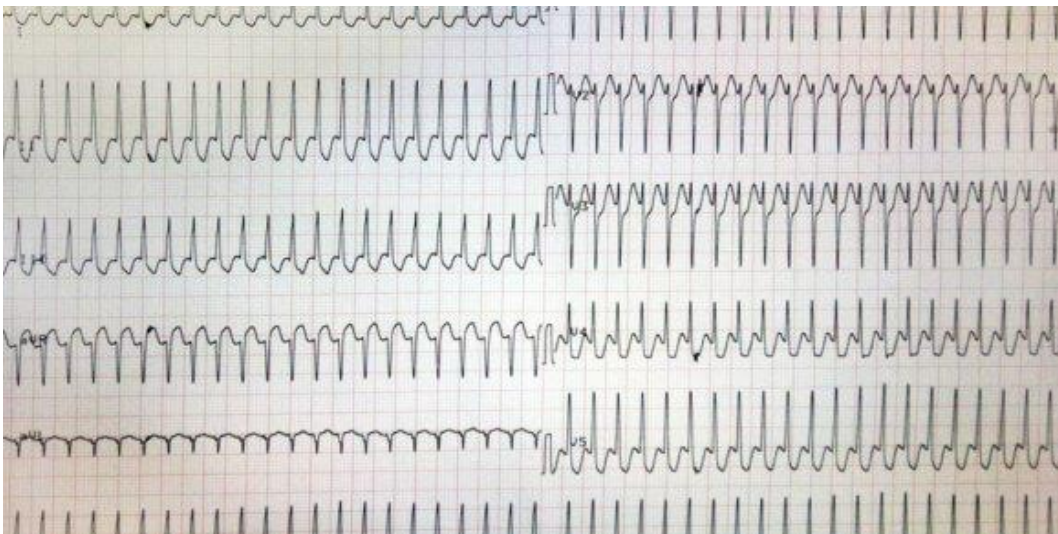
Ventrikularna fibrilacija (slika 6) je poremećaj srčanog ritma, prilikom kojeg su otkucaji srca nepravilni i brzi, što uzrokuje treperenje srčanih komora umjesto pumpanja krvi. Tijekom ventrikularne fibrilacije, dolazi do smanjenja krvnog tlaka te smanjenog dotoka krvi u sve vitalne organe. Ventrikularna fibrilacija najčešće dovodi do srčanog udara. VF je ozbiljno stanje koje zahtijeva hitnu medicinsku pomoć. Osobe s ventrikularnom fibrilacijom mogu kolabirati u vrlo kratkom roku od nekoliko sekundi te izgubiti puls i prestati disati. Hitni tretman kod ventrikularne fibrilacije uključuje reanimaciju i elektrošokove uređajem koji se naziva defibrilator. Tretmani za osobe kod kojih postoji rizik od ventrikularne fibrilacije uključuju i ugradnju uređaja koji mogu povratiti normalan srčani ritam te lijekove (13).

Najčešći simptomi ventrikularne fibrilacije su nesvjestica ili gubitak svijesti. Mogući su i neki simptomi koji počinju oko sat vremena prije nego što dođe do ventrikularne fibrilacije i nesvjestice (13).

Rani simptomi VT su:

- Bol u prsima
- Vrtoglavica
- Ubrzan rad srca (tahikardija)
- Mučnina
- Kratkoća daha

Najčešći uzroci su poremećaji u električnim impulsima, koji putuju kroz srce. Oni se najčešće javljaju kod problema koji proizlaze iz oštećenja mišićnog tkiva ili zbog prethodnog srčanog udara. Najčešće, osoba izgubi svijest u roku od samo nekoliko sekundi, pri čemu je potreba hitna medicinska pomoć, uključujući i samu reanimaciju. Postoje veće šanse za preživljavanje, ako se reanimacija provede uz uređaj koji se naziva defibrilator. Bez adekvatne reanimacije ili defibrilacije, može doći do smrti u roku od nekoliko minuta. Najčešće je VT povezana s nekim oblikom bolesti srca (13).

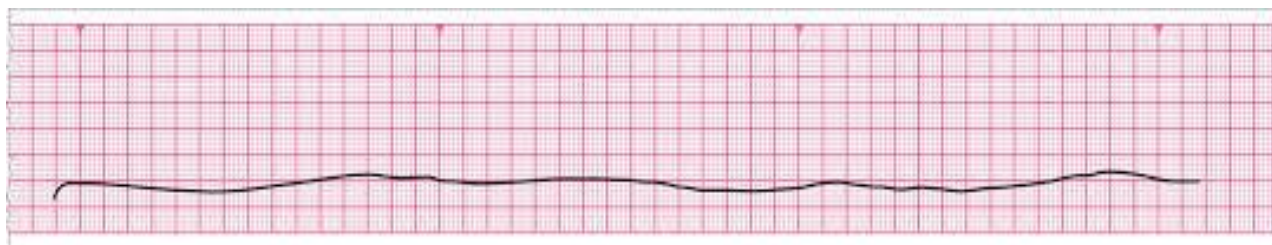


**Slika 6.** Prikaz rada srca tijekom ventrikularne fibrilacije

Izvor: <http://www.krenizdravo.net/zdravlje/bolesti-zdravlje/ventrikularna-fibrilacija-uzroci-simptomi-i-lijecenje>

### 4.5.3. Ventrikularna asistolija

Ventrikularna asistolija (slika 7) je stanje potpunog prestanka spontane električne, a samim time i mehaničke aktivnosti. Srčani zastoj je u 10-30% slučajeva uvjetovan asistolijom. Smrt nastupa naglo zbog difuznog oštećenja miokarda uvjetovanog prestankom koronarne perfuzije. Rezultati terapije kod srčanog zastoja uzrokovanog asistolijom u smislu preživljavanja je samo 0,3%. Novi protokoli terapije – elektrostimulacija (defibrilacija) na licu mjesta unose skromni optimizam (14).



**Slika 7.** Prikaz asistolije (potpuni prestanka rada srca)

Izvor: <https://mz.ks.gov.ba/sites/mz.ks.gov.ba/files/Kardiopulmonalna%20reanimacija.pdf>

### 4.5.4. Bezpulsna električna aktivnost

Električna aktivnost bez pulsa, ili PEA (slika 8), je neadekvatna ili odsutna mehanička aktivnost srca uz prisustvo zadovoljavajućih ventrikulograma na EKG-u. Uobičajena je pojava u situacijama srčanog zastoja. U slučaju PEA monitor će pokazati električnu aktivnost u srcu, ali pacijent neće imati palpabilan puls. Ovo je vrlo opasna situacija za pacijenta i potreban je vješt stručnjak naprednog održavanja života kako bi znao postupiti u takvoj situaciji. U drugim ritmovima bez pulsa, kao što je ventrikularna fibrilacija i pulsna ventrikularna tahikardija, šokovi se savjetuju, ali defibrilacija neće učiniti ništa kako bi pomogla pacijentu u PEA. Primarni tretman je pronaći temeljni uzrok srčanog udara (12).



**Slika 8.** Prikaz bespulsne električne aktivnosti

Izvor: <https://www.semanticscholar.org/>

## **4.6. Osnovno održavanje života**

### **4.6.1. Oživljavanje unesrećenog putem umjetnog disanja i masažom srca**

Unesrećene osobe imaju veću šansu za preživljavanje kada se što prije započne s oživljavanjem što bi mogli i trebali učiniti i laici. Osnovne postupke oživljavanja čine: pritisci na sredinu prsnog koša unesrećenog i umjetno disanje te na posljetku upotreba AVD-a (15).

#### 1. Provjera da li je osoba pri svijesti

- Osobu je potrebno lagano primiti za ramena, protresti, te glasnije upitati: „Jeste li dobro“?
- Ako je osoba pri svijesti i odgovori, upitati što se dogodilo i treba li pomoć. Po potrebi nazvati 194.
- Ako ne odgovara, osoba je bez svijesti i treba joj provjeriti disanje (15).

#### 2. Provjera diše li osoba

- Disanje se procjenjuje: gledanjem da li se diže prsni koš bolesnika, slušajući šum disanja ispred usta bolesnika i pokušavajući osjetiti bolesnikov izdah na svom obrazu koji se nalazi iznad usta bolesnika (15).
- Ako osoba ne diše potrebno je okrenuti osobu na leđa.
- Nježno zabaciti glavu osobe prema natrag dlanom jedne ruke, a zatim prstima druge ruke uhvatiti i odignuti bradu, na taj se način odiže jezik od ždrijela i otvara dišni put.
- Nastaviti držati glavu osobe u tom položaju te provjeriti disanje. Tijekom 10 sekundi gledati podiže li se prsni koš osobe, slušati šum disanja i osjećati dah na svom obrazu.
- Ako osoba diše normalno, postaviti je u bočni položaj.
- Ako osoba ne diše, vjerojatno je u srčanom zastoju (15).

### 3. Nazvati 194.

- Pokušati ostati smiren. Predstaviti se, objasniti situaciju i stanje osobe u kojoj se nalazi.
- Ne poklapati slušalicu, dispečer će vjerojatno postaviti dodatna pitanja te davati upute kako oživljavati (15).

### 4. Započeti oživljavanje umjetnim disanjem

- Osobu je potrebno smjestiti na tvrdu podlogu, na leđa, položiti dlan jedne ruke na sredinu prsnog koša te drugu ruku postaviti na već postavljenu ruku i ispreplesti prste.
- Zatim se nagnuti iznad osobe, ispružiti laktove i započeti utiskivati sredinu prsnog koša (100-120 puta u minuti) i snažno (5 do 6 cm u dubinu). Primijeniti 30 pritisaka.
- Zatim primijeniti 2 upuha: otvoriti dišni put žrtve te pri tome začepiti nosnice. Udahnuti normalnu količinu zraka, na usta žrtve priljubiti svoja usta te upuhati zrak u žrtvina pluća u trajanju od 1 sekunde. Držeći dišni put otvorenim, odmaknuti se od žrtve te omogućiti prsištu spuštanje prilikom izlaska zraka. Ponovit upuh još jednom.
- Nakon toga nastaviti oživljavanje u omjeru od 30 pritisaka na 2 upuha.
- Poželjno je zbog mogućeg umaranja napraviti zamjenu svake 2 minute s drugom osobom koja zna pravilno izvoditi oživljavanje.
- Naposljetku treba započeti oživljavanje s upotrebom defibrilatora (15).



## 1. POZIV

Provjerite je li sigurno pristupiti:

- Provjerite reagira li osoba na podražaj
- Zabcite glavu i podignite bradu. Provjerite disanje
- Ukoliko disanje nije normalno ili osoba ne diše, započnite KPR
- Nazovite 112 (194) i slijedite njihove upute
- Ukoliko je netko došao pomoći, zamolite ih da nazovu 112 (194) i neka donesu AVD



## 2. MASAŽA SRCA

- Položite obje ruke na sredinu prsnoga koša
- Utiskujte prsni koš u ritmu pjesme "Stayin' Alive"
- Ukoliko ste uvježbani za umjetno disanje, primijenite 2 upuha između svakih 30 kompresija prsnoga koša. Ukoliko niste, masirajte prsni koš bez prekida
- Utiskujte prsni koš snažno. Ne brinite, ne možete naškoditi



## 3. DEFIBRILACIJA

- Ukoliko stigne AVD, odmah ga uključite i slijedite glasovne upute



## 4. OSMIJEH

- Kad stigne HMP, nastavite, sve dok Vam se ne kaže da možete prestati
- Nasmiješite se! Vaše ruke mogu ponovo pokrenuti srce i spasiti život
- Činiti nešto UVIJEK je bolje nego ne činiti ništa
- Dobro ste učinili!

[WWW.RESTARTAHEART.EU](http://WWW.RESTARTAHEART.EU)

#restartaheart



EUROPEAN  
RESUSCITATION  
COUNCIL  
[www.erc.edu](http://www.erc.edu)



[www.crorc.org](http://www.crorc.org)

Slika 9. Lanac osnovnih postupka za oživljavanja unesrećenog

Izvor: [http://www.crorc.org/index.php?menu\\_id=1](http://www.crorc.org/index.php?menu_id=1)

## **4.7. Električna defibrilacija srca**

### **4.7.1. Principi defibrilacije**

Odavno je poznato da prolaz električne struje kroz tijelo može izazvati prestanak rada srca zbog pojave ventrikularne fibrilacije. Taj smrtonosni poremećaj ritma može se konvertirati u normalnu srčanu akciju ponovljenim udarima struje. Električna defibrilacija je standardni terapijski postupak indiciran za prekid letalnih poremećaja ritma: ventrikularne fibrilacije (VF) i ventrikularne tahikardije praćene srčanim zastojem (VT) (1).

Defibrilacije se najčešće primjenjuje u liječenju ventrikularne fibrilacije, koja je uvijek letalna aritmija. Ventrikularna tahikardija ne ubraja se u letalne aritmije i nije inkompatibilna sa životom. Bolesnici često dolaze sami u ambulantu sa srčanim smetnjama za koje se EKG-om ustanovi postojanje VT. Međutim, ako bolesnik gubi svijest i kliničkim pregledom se ustanovi nestanak pulsa nad arterijama, a EKG pokazuje tipične oscilacije VT, tada se ona smatra letalnom aritmijom te se s njom postupa kao sa VF. Na isti način postupa se u slučaju kada se nakon VF i danog DC-šoka pojavi VT bez hemodinamskog efekta, tj. bez pulsa (1).

Današnji defibrilatori su lagani, lako prenosivi i donese se u kuću bolesnika, na radno mjesto ili javnu površinu. Osoblje koje radi defibrilatorom mora biti potanko upoznato s tehničkim karakteristikama aparata i načinom korištenja. Valja voditi računa da se na našem tržištu nalaze aparati brojnih svjetskih proizvođača, čiji se tehnički detalji međusobno razlikuju. Defibrilaciju može izvoditi samo uvježbano medicinsko osoblje (1).



#### 4.7.2. Energija elektrošokova

Energija se balansira između struje koja oštećuje srčani mišić i one koja učinkovito defibrilira. Oštećenje se povezuje s vršnim strujnim protokom a ne s isporučenom energijom. Koja će energija biti primijenjena ovisi o tome da li se primjenjuje monofazični ili bifazični defibrilator. Za razliku od monofazičnih, bifazični defibrilatori isporučuju strujni udar koji ide u pozitivnom smjeru tijekom određenog vremenskog razdoblja prije nego se vrati u negativnom smjeru tijekom preostalih nekoliko milisekundi (5).

Preporuke glede upotrijebljene energije elektrošoka su sljedeće:

- Odrasli
  - 360 J (monofazični strujni udar)
  - 150 – 200 J (bifazični strujni udar)
- Djeca
  - 4 J/kg (monofazično ili bifazično) (5).

#### 4.7.3. Samoljepljive elektrode

- Prednosti
  - Profilaktička primjena u visokorizičnih bolesnika
  - Manje ometaju vanjsku masažu srca
  - Gel je preciznije nanesen i ne razmazuje se tijekom masaže srca
  - Veća je sigurnost operatera
- Mane
  - Zahtijevaju posebne konekcije
  - Slabiji je pritisak na zid prsnog koša
  - Veći je otpor protoku struje (5).



**Slika 13.** Pravilno postavljanje samoljepljivih elektroda

Izvor: <http://www.aed.hr/novosti/>

#### **4.7.4. Postupak defibrilacije**

Nakon što smo izveli sve potrebne prethodne postupke a unesrećeni je i dalje u nesvijesti bez znakova disanja i srčanog otkucaja, potrebno je izvesti defibrilaciju.

- Kada je AVD dostupan, treba prekinuti s pritiscima na prsni koš žrtve ili umjetnim disanjem i uključiti defibrilator.
- Nakon što smo uključili defibrilator potrebno je slijediti glasovne upute i postaviti samoljepljive elektrode na razodjeveni prsni koš osobe. Prsni koš mora biti suh.
- AVD nakon što se uključi procjenjuje srčani ritam i govori treba li isporučiti šok.
- Ako treba isporučiti šok, moramo se pobrinuti da se za vrijeme isporučivanja šoka nitko, uključujući i nas, ne dodiruje osobu. Nakon toga možemo pritisnuti tipku te isporučiti šok.
- Ako uređaj kaže da se šok ne treba isporučiti, treba nastaviti s glasovnim porukama koje daje.

- Oživljavanje je potrebno primjenjivati sve dok ne dođe hitna medicinska pomoć, dok osoba ne počne pokazivati znakove života (kao što su kašljanje, micanje, otvaranje očiju te normalno disanje i sl.) ili dok se ne umorimo.

- Nakon postupka oživljavanja prijenosni defibrilator se vraća na punjenje na svoje originalno mjesto s kojeg je uzet (15).

## **4.8. Automatski vanjski defibrilator**

Automatski vanjski defibrilator (AED) je lagan, prijenosni uređaj koji isporučuje električni šok kroz prsa do srca. Šok može potencijalno zaustaviti neregularan srčani ritam. Nagli srčani zastoj se javlja kada srce naglo prestane raditi. Ako se ne liječi unutar nekoliko minuta, brzo dođe do smrti (16).

### **4.8.1. Rad AVD-a**

AVD-ovi omogućuju da više ljudi mogu hitno reagirati kada je potrebna defibrilacija. Budući da su AVD-ovi prijenosni, mogu ih koristiti laici. Također mogu biti uključeni u program hitnih intervencija koji uključuju brzo pozivanje hitne pomoći i brzu isporuku kardio-plućnih reanimacija. Ugrađeno računalo provjerava žrtvin srčani ritam kroz ljepljive elektrode. Računalo izračunava treba li defibrilacija. Ako je potrebna, snimljeni glas upozorava spašavatelja da pritisne gumb za šok na AED-u (16).

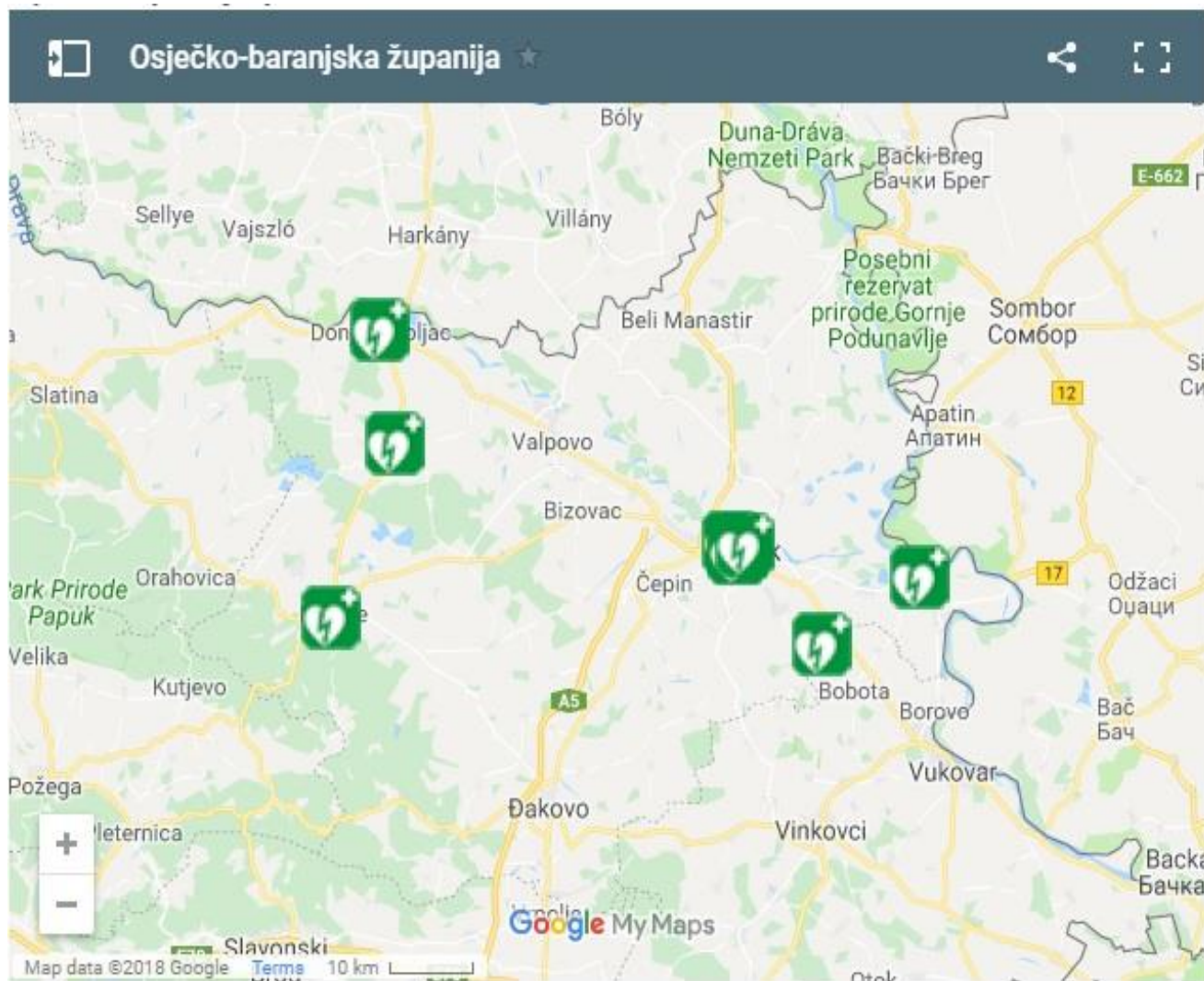
To daje srcu šansu da nastavi učinkovito udaranje. Zvučni upiti vode korisnika kroz proces. AVD-ovi savjetuju šok samo za ventrikularnu fibrilaciju ili drugo opasno po život stanje, ventrikularnu tahikardiju (16).

Postupanje s AVD-om je regulirano Pravilnikom o uvjetima za provođenje programa javno dostupne rane defibrilacije koji je donesen na prijedlog Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu, u kojem se uređuju uvjeti za provođenje defibrilacije, uvjeti za postavljanje i korištenje defibrilatora te način provođenja osposobljavanja osoba koje nemaju zdravstveno obrazovanje i usklađuje sa sustavom kontrole kvalitete na teritoriju Republike Hrvatske (17).

#### **4.8.2. Automatska analiza ritma**

Automatski vanjski defibrilatori imaju mikroprocesore koji analiziraju nekoliko značajki EKG-a, uključujući frekvenciju i amplitudu. Neki AVD-i programirani su tako da otkrivaju spontane kretnje bolesnika ili drugih. Razvoj tehnologije uskoro će omogućiti da AVD-i daju informaciju o frekvenciji i dubini vanjske masaže srca za vrijeme KPR-a, čime se može unaprijediti reanimacija koju izvode svi spasioci (18).

Automatski vanjski defibrilatori opsežno su testirani na pohranjenim i snimljenim ritmovima i u mnogo ispitivanja na odraslima i djeci. Iznimno su točni u analizi ritma. Premda nisu napravljeni tako da mogu isporučiti sinkronizirane električne šokove, svi će AVD-i preporučiti isporuku električnog šoka kod VT-a, ako frekvencija i oblik R-vala prelazi zadane vrijednosti (18).



**Slika 10.** Mjesta postavljenih AVD-a u Osječko-baranjskoj županiji

Izvor: <http://www.hzhm.hr/mreza-avd/>

### 4.8.3. Karakteristike AVD-a

- Samotestiranje

AVD obavlja samotestiranja da bi se potvrdio integritet uređaja te njegova spremnost za korištenje kada je potreban. Posjeduje četiri vrste samotestiranja: baterije, uključivanje, manualno te automatsko samotestiranje (19).

- Kapacitet baterija: napravi provjeru da li uređaj sadrži barem 50% kapaciteta baterije.
- Veza elektroda za defibrilaciju: provjera jesu li elektrode spojene pravilno za uređaj.
- EKG krug: provjerava da li EKG procesna elektronika dobro funkcionira.
- Krug punjenja i pražnjenja: provjerava elektroniku defibrilatora i njeno funkcioniranje, može li puniti i praznit uređaj na niskim postavkama energije.
- Testiranje mikroprocesora softvera/hardvera: provjerava pravilno funkcioniranje mikroprocesora, elektronike i integriteta njegova softvera (19).

- Čišćenje uređaja

- Nakon svake uporabe defibrilatora, uređaj je potrebno očistiti s vlažnom, mekanom krpom koristeći 90% isopropilni alkohol te sapun i vodu, a može se koristiti i mješavina klora sa izbjeljivačem i vodom.
- Uređaj se ne smije uranjati u vodu.
- Zabranjeno je koristiti ketone (MEK, aceton i slično) za čišćenje uređaja.
- Potrebno je izbjegavati korištenje abrazivnih materijala (npr. papirnati ručnik) na prozoru ekrana uređaja.
- Uređaj se ne sterilizira.

- Kontrolne funkcije uređaja

- Tipka za isključivanje/uključivanje  
Uređaj se može uključiti i isključiti pritiskom na tipku. Držanjem dulje od 5 sekundi se pokreće prijenos podataka ili samotestiranje.
- Svjetla indikatora

Svijetle kako bi ukazali koji korak je potrebno poduzeti prilikom spašavanja.

- Tipka tretmana  
Tipka svijetli kada je AVD spreman za isporuku šoka. Kada se pritisne, defibrilator isporučuje energiju pacijentu a ako uređaj nije napunjen, tipka neće svijetliti.
- Grafički prikazi  
Ikone uređaja objašnjavaju seriju koraka koji su potrebni za oživljavanje.
- Pokazivač statusa  
Osvijetljena kvačica pokazuje ako je uređaj prošao pozitivno posljednje samotestiranje i da li je spreman za uporabu.
- LCD ekran  
Prikazuje broj šokova, proteklo vrijeme, poruke te dubinu kompresija prilikom kardiopulmonalne reanimacije i EKG ritam.
- IrDA ulaz  
Omogućuje primanje i slanje podataka između osobnog računala i defibrilatora ili drugog uređaja koji je opremljen sa IrDA.
- Pass poklopac  
Poklopac koji se može iskoristiti za podupiranje ramena kako bih se oslobodio dišni put tijekom reanimacije.
- Pretinac za baterije  
Uređaj koristi 10 123A litij-mangan-dioksid baterija.
- Konektor pacijenta  
Konektor koji služi za spajanje elektroda sa AVD-om.
- Zvučnik  
Omogućuje projiciranje glasovnih poruka i zvučnih signala koji upućuju spasioce što da čine za vrijeme oživljavanja (19).

# KONTROLNE FUNKCIJE I POKAZIVAČI

## Grafički prikazi



**Slika 11.** Prikaz Automatskog vanjskog defibrilatora

Izvor: <http://www.aed.hr/kontrolne-funkcije/>

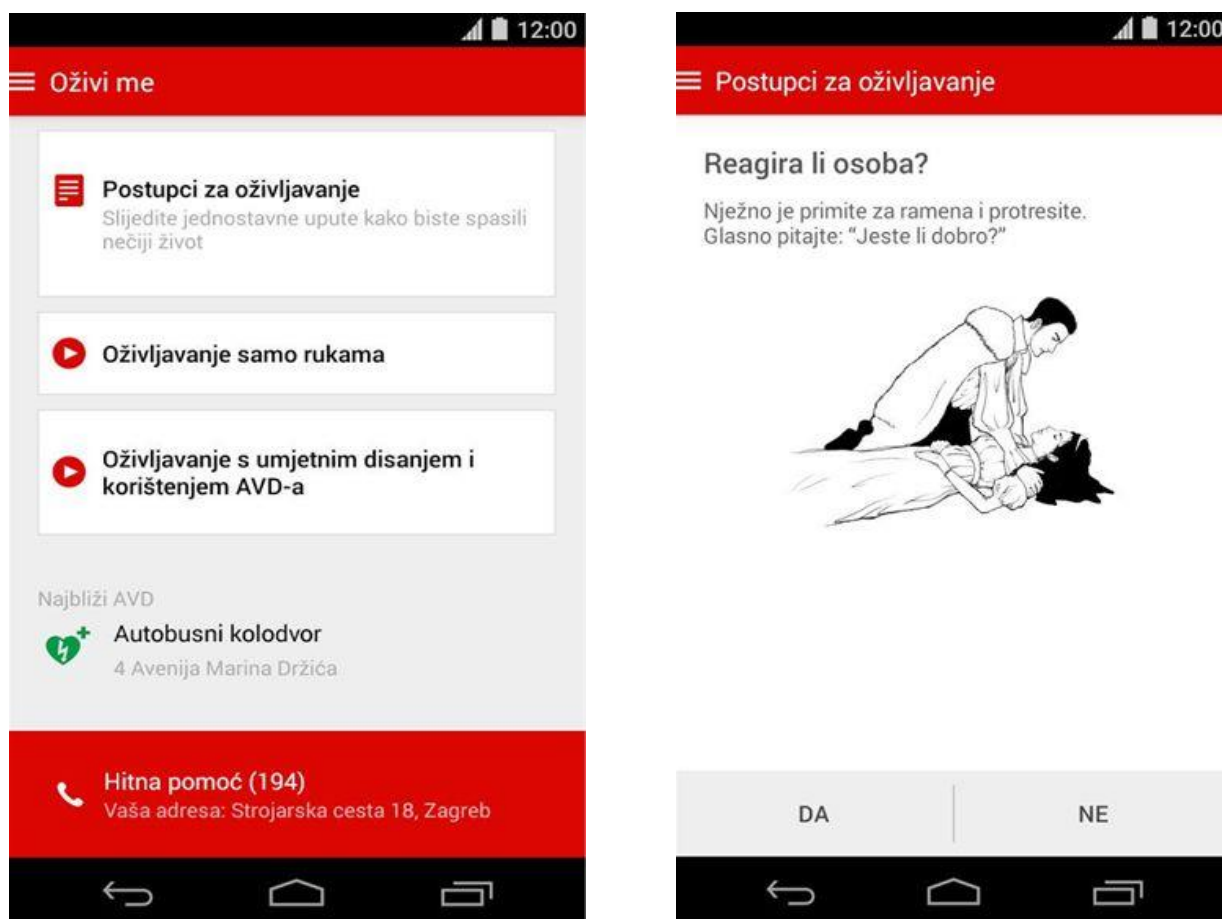


#### 4.8.4. Mjere sigurnosti

- Energija uređaja koja se isporučuje unesrećenome može biti provedena kroz tijelo i dovesti do isporuke šoka osobe koja je kraj unesrećene osobe i dodiruje ju.
- Potrebno je biti na oprezu i biti bez kontakta sa žrtvom. Bitno je ne dodirivati unesrećenu osobu, krevet ili bilo koji dio opreme koji je povezan s unesrećenim za vrijeme defibrilacije.
- Žrtvu je potrebno odmaknuti od kontakta s metalom jer može doći do neželjenog zatvaranja strujnog kruga.
- Na unesrećenima koji su mlađi od 8 godina ili imaju manje od 25 kila potrebno je koristiti pedijatrijske elektrode (pedijatrijske elektrode).
- Za vrijeme analize EKG-a bitno je osigurati unesrećenu osobu od pomicanja.
- Izbjegavati interferencije s visokoenergetskim izvorima, koje mogu dovesti do netočnog tumačenja srčanog ritma.
- Prije defibrilacije potrebno je isključiti sve medicinsko-elektronske aparate koji su priključeni na unesrećenu osobu.
- Ako je koža mokra, potrebno ju je osušiti na mjestima gdje će se postaviti elektrode defibrilatora.
- Koristiti neoštećene i nove elektrode s valjanim rokom upotrebe, na suhu i čistu kožu, kako bih se smanjio rizik od opekline.
- Elektrode se ne smiju postavljati direktno preko ugrađenog pacemakera, budući da pacemakerov rad može smanjiti točnost EKG analize ritma ili može dovesti do oštećenje uređaja pacemakera.
- Provjeriti naljepnicu koja se nalazi ispod poklopca, prije korištenja poklopca kao PASS uređaja.
- Baterije se ne smiju isprazniti, rastavljati ili baciti u vatru. Baterije mogu eksplodirati, ukoliko se ne koriste i ne odlažu pravilno (20).

#### 4.8.5. Mobilna aplikacija "Oživi me"

Mobilna aplikacija "Oživi me" osmišljena je s namjerom informiranja šire javnosti te podizanja svijesti ljudi o bitnosti poznavanja postupka oživljavanja. Sama aplikacija ima upute za postupke oživljavanja, poveznicu na instrukciju videa za "Oživljavanje s umjetnim disanjem", "Oživljavanje samo rukama" i korištenje AVD-a te integriran poziv prema hitnoj medicinskoj pomoći. Instrukcijski video prikazuje rad AVD-om a posebno je korisna mogućnost da aplikacija uputi korisnika na najbliži dostupni automatski defibrilator (21).



Slika 12. Prikaz mobilne aplikacije "Oživi me"

Izvor: <https://www.bug.hr/appdana/ozivi-me/1082.aspx>

## **4.9. Edukacija laika u Hrvatskoj**

### **4.9.1. Program javno dostupne defibrilacije: Pokreni srce – spasi život**

Postoje brojne situacije u kojima je potrebno brzo i učinkovito reagirati u cilju očuvanja i spašavanja ljudskog zdravlja i života. Iznenadni srčani zastoj je jedno od najčešćih takvih stanja. Iznenadni srčani zastoj se može desiti bilo kome od nas, starijim i mlađim osobama, zdravim ili bolesnima, bez ikakvih znakova ili su znakovi takvi da ih se ne može prepoznati kao upozoravajuće stanje. S druge strane, iznenadnom srčanom zastoju ne prethode znakovi koji bi upozorili osobu ili nekoga u okolini da treba nešto poduzeti i potražiti medicinsku pomoć. Za razliku od srčanog udara u kojemu srca "pumpa" krv, u iznenadnom srčanom zastoju srce ne "pumpa" krv, već samo treperi te zato osoba gubi svijest i prestaje s disanjem bez znakova života, a zbog nedostatka kisika kroz tri do pet minuta nastaje trajno oštećenje mozga i na posljetku smrt (22).

Nažalost, niti jedna hitna služba u svijetu ne može u svim slučajevima doći do osobe koja doživi srčani udar unutar tri minute. Ta činjenica je potaknula na razmišljanje Ministarstvo zdravstva, koje je pod tim razmišljanjem ušlo u suradnju sa Hrvatskim zavodom za hitnu medicinu i Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo kako bih donijeli programa kojim će se laici educirati da pruže svrsishodnu pomoć u slučaju kod iznenadnog srčanog zastoja do dolaska hitne medicinske pomoći u puno zemalja svijeta. Rezultati tih razmišljanja, kao i sama analiza podataka, doveli su do spoznaje kako je pravi put za smanjenje smrtnosti od srčanog zastoja uvođenje edukacije laika za oživljavanje s jedne strane kao i detektiranje svojstava koja moraju zadovoljiti defibrilatori namijenjeni upotrebi od strane istih. Svaki educirani laik uz javno dostupni automatski vanjski defibrilator (AVD) može značajno doprinijeti preživljavanju osoba koje dožive iznenadni srčani zastoj. U tom ključnom razdoblju od tri do pet minuta svaka osoba može sa svoje dvije ruke i znanjem primjene AVD-a spasiti život druge osobe (22).

Educirani laici ni u kojem slučaju ne mogu hotimice ili nehotice nauditi nekome korištenjem AVD-a tijekom pokušaja spašavanja života. U mnogim europskim zemljama, pa i u Republici Hrvatskoj, bilo je i do sada pokušaja uspostave programa javno dostupne defibrilacije. Nažalost, AVD programi su još uvijek samo djelomično implementirani u Europi. Razlozi spore implementacije su

prije svega nedostatak informiranosti i svijesti građana o važnosti defibrilacije te zakonodavni aspekt za slučaj provođenja defibrilacije od strane laika (22).

Program „Pokreni srce - spasi život" nudi edukaciju u sklopu programa u kojem polaznici uče kako prepoznati znakove srčanog zastoja te pravilno pružiti prvu pomoć uz uporabu AVD-a. U Hrvatskoj godišnje srčani zastoj preživi do 900 osoba a moglo bi, prema svjetskim iskustvima, preživjeti oko 4.500 osoba. Građane je stoga vrlo važno upoznati s postupcima pružanja prve pomoći, oživljavanju i upotrebi automatskih vanjskih defibrilatora, kako bi u situaciji prepoznali hitno stanje i pravodobno pružili pomoć unesrećenima (23).

## 5. RASPRAVA

Konceptualno, s obzirom da je glavni uzrok srčanog zastoja ishemična srčana bolest, srčani zastoj često se može smatrati neuspjehom kardiovaskularne prevencije i neuspjelom identifikacijom rizičnih pacijenata. Unatoč tomu, kada se srčani zastoj dogodi, s obzirom na to da se može neočekivano pojaviti, u bilo kojoj situaciji i najčešće izvan okvira zdravstvene skrbi, izazov je odgovoriti što brže i prikladnije. Da bi se postigao taj cilj, razvijen je lanac preživljavanja, koji se sastoji od četiri povezane faze: neposredno prepoznavanje mogućeg srčanog zastoja, rano započinjanje osnovne kardiopulmonalne reanimacije koju provode promatrači, brza defibrilacija i napredna životna podrška (ALS). Izvođenje rane, visokokvalitetne kardiopulmonalne reanimacije najbolji je prediktor povećanog preživljavanja i što je najvažnije, dobrog neurološkog stanja (24).

Stoga, unatoč dokazima o korisnosti razvijanja i korištenja sustava AVD-a, još uvijek postoje mnogi aspekti koji zahtijevaju pojašnjenja u vezi s njihovom uporabom, kao što su najbolje i najdostupnije lokacije za te uređaje, uloga osposobljavanja laika, korištenje kroz optimalno vrijeme te način na koji se služiti s njime za vrijeme kardiopulmonalne reanimacije. Ustanovljeno je da postoje tri faze tijekom procesa srčanog zastoja koji se odnose na liječenje pacijenta i učinkovitost različitih tretmana: prva od njih je električna faza, prve četiri minute, kada je trenutna defibrilacija najučinkovitija terapija; druga je cirkulacijska faza, od četiri do deset minuta, kada je visokokvalitetna kardiopulmonalna reanimacija najučinkovitija; a treća, kada je iznad deset minuta, metabolička faza, faza kada bi tretmani također trebali otkloniti sve metaboličke abnormalnosti. Sve to je ključno za razumijevanje različitih tretmana prema vremenu proteklom od početka srčanog zastoja, budući da je utvrđeno da je AVD najučinkovitiji kada se upotrebljava rano, u prvih četiri ili pet minuta i da je nakon tog vremena provođenje reanimacije poboljšano i povećani su povoljni ishodi oživljavanja (24).

AVD je uređaj koji može uspješno analizirati ritam srčano bolesnog pacijenta i po potrebi isporučiti šok koji mu spašava život. Uređaj je jednostavan za korištenje i obično pruža glasovnu poruku za korisnika. Prema tome, AVD je dostupan laicima kako bih mogli napraviti što raniju defibrilaciju u izvanbolničkom okruženju (25).

Korištenje AVD-a zahtijeva razvijanje i primjenu programa na mjestima gdje je stopa srčanog udara visoka, pri čemu se broj mogućih ispitanika obučava i zadržava te gdje se pacijenti mogu prevesti u odjel hitne pomoći nakon inicijalne reanimacije. Očito, postavljanje AVD-a na mjesto na kojem se vjerojatno neće dogoditi srčani zastoj, bilo bi uzaludno, kao što bi postavljanje AVD-a na mjesto na kojem ga nitko ne bi znao koristiti. Štoviše, napuštanje pacijenata nakon inicijalne reanimacije bez da ih se prebaci u ustanovu za daljnju njegu negiralo bi sve ranije učinjene napore (25).

## 6. ZAKLJUČAK

Najviše iznenadnih smrti od srčanog zastoja se javljaju izvan bolnice, a stope preživljavanja su tradicionalno bile loše – procjenjuje se da samo 1% do 5% tih bolesnika prežive do dolaska u bolnicu. Kada prva pomoć stigne, najčešće se susretnu s ventrikularnom fibrilacijom i ventrikularnom tahikardijom, ritmovima koji su glavni znakovi srčanog zastoja. Većina osoba koji prežive srčani zastoj, često nisu imali nikakvu povijest ozbiljne srčane bolesti, a iznenadna srčana smrt im je često prva manifestacija kardiovaskularne bolesti. To je kompliciralo napore u prevenciji i dovelo je do pomaka u naglašavanju potrebe poboljšanja u prehospitalnoj skrbi (26).

AVD predstavlja učinkovitu metodu isporuke defibrilacije osobama koje dožive izvanbolnički srčani zastoj, a njegova primjena od strane tradicionalnih i netradicionalnih ispitanika čini se sigurnom i djelotvornom. Ubrzana uloga AVD-ova u tradicionalnim hitnim medicinskim sustavima potkrijepljena je u literaturi, a početna istraživanja javnog pristupa defibrilaciji nude nadu da se mogu postići daljnja poboljšanja preživljavanja nakon iznenadnog zastoja srca (26).

Iznenadna srčana smrt ostaje glavno pitanje javnog zdravlja. Podaci pokazuju da rana defibrilacija poboljšava preživljavanje, a smanjenje vremena do defibrilacije može povećati preživljavanje nakon iznenadnog srčanog zastoja. Međutim, postoje ograničenja koliko brzo hitna medicinska pomoć može odgovoriti u mnogim zajednicama, posebice u ruralnim središtima. AVD predstavlja veliki napredak u nastojanju da se postigne rana defibrilacija i dalje poboljšava preživljavanje nakon izvanbolničkog iznenadnog srčanog udara. Odgovarajući na izazov za razvoj AVD-a koji je precizan, lagan, pristupačan i jednostavan za korištenje, proizvođači AVD-a pomogli su omogućiti javni pristup defibrilaciji. Proizvođači su pomogli u prevladavanju mnogih prepreka implementaciji AVD-a. Automatski vanjski defibrilatori brzo postaju sastavni dio hitne medicinske pomoći, a njihova nazočnost u zajednici sve je veća. Potrebne su dodatne studije kako bi se utvrdilo kolika bi trebala biti rasprostranjena implementacija ovih uređaja za spašavanje (26).

## 7. LITERATURA

1. Vnuk V. Urgentna medicina: prehospitalni postupak. Zagreb: Alfa; 1995.
2. Kralj V. Kardiovaskularne bolesti u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Ministarstvo zdravlja Republike hrvatske; 2013.
3. Nervo A. Rizični čimbenici za nastanak kardiovaskularnih bolesti (diplomski rad). Bjelovar: Visoka tehnička škola; 2017.
4. Keros P., Pećina M., Ivančić- Košuta M. Temelji anatomije čovjeka. Zagreb: Medicinska biblioteka; 1999.
5. M. Lojpur. Temeljno održavanje života; Oživljavanje. 2018. Dostupno na: [http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/klinicke\\_vjestine/Doc.%20Lojpur%20%20O%20%20%20%20I%20V%20L%20J%20A%20V%20A%20N%20J%20E.pdf](http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/klinicke_vjestine/Doc.%20Lojpur%20%20O%20%20%20%20I%20V%20L%20J%20A%20V%20A%20N%20J%20E.pdf) (12.9.2018.)
6. Turkulin K. Angina Pectoris i infarkt srca. Kako spriječiti i kako liječiti. Zagreb. Nacionalna i sveučilišna biblioteka u Zagrebu; 1998.
7. MSD Priručnik dijagnostike i terapije. Kardiologija: Angina pectoris. 2014. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/koronarna-bolest/angina-pektoris>
8. MSD Priručnik dijagnostike i terapije. Kardiologija: Akutni koronarni sindromi. 2014. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/koronarna-bolest/akutni-koronarni-sindromi> (12.9.2018.)
9. Petrač D. i sur. Interna medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2009.
10. Strozzi M. Infarkt miokarda. U: CEEA, Hrvatsko društvo za anesteziologiju i intenzivno liječenje, Hrvatski liječnički zbor, ESA. Kardiovaskularni modul: 2. tečaj. Zagreb: Laser plus; 2013.
11. Pivi L. Infarkt miokarda. U: Josip Laća,ur. Medicinski leksikon. Zagreb: Mosta; 2004. str. (320:323)



12. MSD Priručnik dijagnostike i terapije. Kardiologija: Aritmije i poremećaji provođenja. 2014. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/aritmije-i-poremecaji-provodjenja/ventrikulska-tahikardija> (12.9.2018.)
13. Kreni zdravo. Ventrikularna fibrilacija – uzroci, simptomi i liječenje. 2018. Dostupno na: <https://www.krenizdravo.rtl.hr/zdravlje/bolesti-zdravlje/ventrikularna-fibrilacija-uzroci-simptomi-i-lijecenje> (12.9.2018.)
14. Durić A., Alić M., Omerbegović M. Vodič za kardiopulmonalnu reanimaciju kod urgentnih stanja. Sarajevo: Ministarstvo zdravstva Kantona Sarajevo: Institut za naučnoistraživački rad i razvoj Kliničkog centra Univerziteta u Sarajevu; 2007.
15. Oživi me. Naučite kako. 2014. Dostupno na: <https://ozivi.me/kako/> (12.9.2018.)
16. American heart association. What is an automated external defibrillator? 2017. Dostupno na: [https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/pe-abh-what-is-an-automated-external-defibrillator-ucm\\_300340.pdf](https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/pe-abh-what-is-an-automated-external-defibrillator-ucm_300340.pdf) (12.9.2018.)
17. Pravilnik o uvjetima za provođenje javno dostupne rane defibrilacije. Narodne novine, br. 120/13.
18. European Resuscitation council. Smjernice europskog vijeća za reanimatologiju: Napredno održavanje života; 2010.
19. AED.hr. Karakteristike AED plus uređaja. 2015. Dostupno na: <http://www.aed.hr/aed-karakteristike/> (12.9.2018.)
20. AED.hr. Mjere sigurnosti. 2015. Dostupno na: <http://www.aed.hr/mjere-sigurnosti/> (12.9.2018.)
21. AED.hr. Mobilna aplikacija "Oživi me". 2015. Dostupno na: <http://www.aed.hr/mobilna-aplikacija-ozivi-me/> (12.9.2018.)
22. Program javno dostupne rane defibrilacije: Pokreni srce – spasi život. 2012. Dostupno na: [https://www.mup.hr/UserDocsImages/ministarstvo/2013/PROGRAM\\_JAVNO\\_DOSTUPNE\\_RANE\\_DEFIBRILACIJE.pdf](https://www.mup.hr/UserDocsImages/ministarstvo/2013/PROGRAM_JAVNO_DOSTUPNE_RANE_DEFIBRILACIJE.pdf) (12.9.2018.)
23. Ministarstvo zdravstva: Pokreni srce – spasi život. 2018. Dostupno na: <https://zdravlje.gov.hr/programi-i-projekti/nacionalni-programi-projekti-i-strategije/pokreni-srce-spasi-zivot/2139> (12.9.2018.)
24. Moya-Mitjans A, Lidon R-M. Automatic External Defibrillator in Sudden Out-of-hospital Cardiac Arrest: In Search of Effective Treatment. 2018;71:64-66.

25. Use of Automated External Defibrillators in Cardiac Arrest. Ontario Health Technology Assessment Series. 2005. Vol.5. Str. 6. Dostupno na:

[http://www.hqontario.ca/Portals/0/Documents/evidence/reports/rev\\_aed\\_120105.pdf](http://www.hqontario.ca/Portals/0/Documents/evidence/reports/rev_aed_120105.pdf)

(12.9.2018.)

26. Marengo JP, Wang PJ, Link MS, Homoud MK, Estes III NAM. Improving Survival From Sudden Cardiac Arrest The Role of the Automated External Defibrillator. JAMA.

2001;285(9):1193–1200. Dostupno na:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/193605> (12.9.2018.)

## **8. KRATICE**

ALS – Napredna životna podpora

AKS – Akutni koronarni sindrom

AVD – Automatski vanjski defibrilator

EKG – Elektrokardiogram

KPR – Kardiopulmonalna reanimacija

KVB – Kardiovaskularne bolesi

PEA – Bezpulsna električna aktivnost

VT – Ventrikulska tahikardija

VTBP – Ventrikulska tahikardija bez pulsa

VF – Ventrikulska fibrilacija

## 9. SAŽETAK

Kardiovaskularne bolesti su među vodećim uzrocima smrti kako u Hrvatskoj tako i u svijetu. U podlozi ovih bolesti najčešće su koronarne (ishemijske) bolesti srca. Njihov nastanak kako i njihovo sprječavanje leži u nekoliko čimbenika kao što su: stil života, pravilna prehrana, stres, tjelesna aktivnost i općenito briga o svome zdravlju. Problemi sa srcem više nisu samo bolesti starijih osoba, sve je više slučajeva osoba koje su u "najboljim godinama". No, znanja o tijeku bolesti, događanjima tijekom srčanog udara te pravilnim reagiranjem, mogu uvelike smanjiti smrtnost osoba. Srčani udar predstavlja hitno stanje u kojem je slučaju nužno pravovremeno prepoznavanje simptoma te brzo reagiranje. Tijekom srčanog udara bitno je znati primarne postupke koje moramo napraviti kako bi unesrećenom uopće pružili šansu za preživljavanje, a to su: nazvati hitnu pomoć (194), pozvati pomoć od drugih osoba ako ih ima u okolici, provjeriti stanje svijesti, u slučaju gubitka svijesti otvoriti dišne puteve unesrećenom i započeti s reanimacijom koja se sastoji od masaže srca i umjetnog disanja. Ventrikularna fibrilacija i ventrikulska tahikardija bez pulsa najčešći su poremećaji srčanog ritma u srčanom zastoju. Sama kardiopulmonalna reanimacija će teško pretvoriti VF u prihvatljivi srčani ritam. Pri tome je brzina kojom se primjeni defibrilacija važan čimbenik uspješnosti. Defibrilaciju izvodimo uređajem koji se naziva defibrilator. Automatski vanjski defibrilator je uređaj koji može uspješno analizirati ritam srčano bolesnog pacijenta i po potrebi isporučiti šok koji mu spašava život. Uređaj je jednostavan za korištenje i obično pruža glasovnu poruku za korisnika. Prema tome, AVD je dostupan laicima kako bi mogli napraviti što raniju defibrilaciju u izvanbolničkom okruženju. AVD uređaj je danas uključen u mnoge programe u svijetu i u Hrvatskoj, poput kampanje "Oživi me" u kojoj se govori o važnosti pravodobnog prepoznavanja srčanog zastoja i poznavanja jednostavnih postupaka koji mogu spasiti ljudski život. Postoji i aplikacija pod istim nazivom koja nudi instrukcijski video rada AVD-om te upućuje korisnika na najbliži javno dostupni AVD.

Ključne riječi: srčani udar, reanimacija, automatski vanjski defibrilator, laici

## 10. SUMMARY

Cardiovascular diseases are among the leading causes of death both in Croatia and in the world. Underlying these diseases are most often coronary (ischemic) heart diseases. Their emergence as well as their prevention lies in several factors such as: lifestyle, proper nutrition, stress, physical activity, and general care about health. Heart problems are not just diseases of the elderly, there are more and more cases with people in their "best years". However, knowledge of the course of the disease, events during a heart attack, and proper reaction can greatly reduce the dying chance of the person. Heart attack is an emergency condition in which case it is necessary to timely recognize the symptoms and respond quickly. During a heart attack, it is essential to know the primary procedures we have to make in order for the victim to have a chance to survive, some of them are: call emergency assistance (194), call for help from other people if there are any nearby, check the state of consciousness, in case of loss of consciousness open respiratory tract and begin with resuscitation that consists of heart massage and artificial respiration. Ventricular fibrillation and ventricular tachycardia without pulse are the most common cardiac rhythm disorders in cardiac arrest. The cardiopulmonary resuscitation will hardly contribute to convert VF to an acceptable heart rate. The speed at which defibrillation is used is a very important factor of success. Defibrillation is performed by a device called a defibrillator. An automatic external defibrillator is a device that can successfully analyze the rhythm of a cardiovascular patient and, if necessary, deliver a shock which can save his life. The device is easy to use and usually provides a voice message to the user. Therefore, AED is available to non - medical people so that they can do as early as possible defibrillation in the non - medical environment. AED is a device that is included in many programs worldwide, as well as in Croatia, such as: the "Awake Me" campaign, which discusses the importance of timely recognition of heart failure and knowledge of simple procedures that can save human life. There is also an application under the same name that provides AED instructional video and direct the user to the closest publicly available AED.

Key words: heart attack, reanimation, automatic external defibrillator, non – medical person

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, 12.9.2018.	ALEN PORTNAR	<i>Alu</i>

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

ALEN POZIVAR

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 12.9.2018.

Alw

*potpis studenta/ice*