

# Kardiopulmonalna reanimacija djeteta

---

**Novak, Lea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:255607>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 1135/SS/2019**

## **Kardiopulmonalna reanimacija djeteta**

**Lea Novak, 1765/336**

Varaždin, rujan 2019. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za Sestrinstvo

Završni rad br. 1135/SS/2019

## Kardiopulmonalna reanimacija djeteta

**Student**

Lea Novak 1765/336

**Mentor**

Nikola Bradić, dr. med., v. pred.

Varaždin, rujan 2019. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za sestrinstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Sestrinstva

PRISTUPNIK Lea Novak

MATIČNI BROJ 1765/336

DATUM 02.09.2019.

KOLEGIJ Anestezija, reanimatologija i intenzivno liječenje

NASLOV RADA Kardiopulmonalna reanimacija djeteta

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Cardiopulmonary resuscitation in children

MENTOR Nikola Bradić, dr.med.

ZVANJE viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. dr.sc. (R.Slov.) Ivana Živoder, predsjednik

2. Nikola Bradić, dr.med., mentor

3. Melita Sajko, mag.soc.geront., član

4. Ivana Herak, mag.med.techn., zamjenski član

5.

## Zadatak završnog rada

BROJ 1135/SS/2019

OPIS

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) je organiziran, susljedan odgovor na srčani zastoj, koji uključuje prepoznavanje izostanak disanja i krvotoka, temeljno održavanje života (engl. basic life support = BLS), s komprimiranjem prsnog koša i umjetnim disanjem, napredno održavanje života srca (engl. advanced cardiac life support = ADLS) s definitivnim zbrinjavanjem dišnih putova i srčanog rada, te poslijereanimacijsku skrb. Ključevi uspjeha leže u što ranijem započinjanju prsnih kompresija i ranoj defibrilaciji (ako je indicirana). Uzroci kardiopulmonalnog aresta nisu isti kao kod odraslih. Kod djece su češći primarni zastoji disanja sa sekundarnim zastojem srca.

U radu je potrebno:

- opisati što je KPR,
- navesti i opisati uzroke zastoja disanja i rada srca kod djece
- opisati postupak izvođenja reanimacije
- citirati korištenu literaturu

ZADATAK URUČEN

13.9.2019.

POTPIS MENTORA





## **Predgovor**

Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svom mentoru dr.med. Nikoli Bradiću, zahvaljujem se na strpljivosti, iskazanom povjerenju i prenesenom znanju tokom pisanja završnog rada.

Hvala svim kolegama i kolegicama koji su uvijek bili spremni pomoći i ovo studentsko razdoblje učinili još zabavnijim.

Zahvaljujem se svojoj obitelji i dečku koji su mi bili veliki oslonac i podrška tijekom studiranja. Hvala im za svaku motivacijsku riječ kada se činilo nemogućim. Nadam se da sam vas učinila ponosnima!

## Sažetak

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) je organiziran i susljedan odgovor na srčani zastoj koji uključuje prepoznavanje izostanka disanja i rada srca. Simptomi koji prethode KPR – u su : nagli gubitak svijesti, prestanak disanja i prestanak rada srca. Kako bi lakše razumjeli i primijenili postupke reanimacije, dječja populacija podijeljena je u dvije skupine: dojenčad (djeca do godinu dana) i djeca (od jedne godine do puberteta). Ukoliko nije moguće točno odrediti djetetovu dob, a istodobno spašavatelj smatra da je riječ o djetetu, treba se koristiti protokolom za reanimaciju djece. Primarni kardiorespiratorni arest je kod odraslih , za razliku od djeteta, češći. Sekundarni kardiorespiratorni arest je češći u djetinjstvu i obično je krajnja točka porasta kliničkog pogoršanja bolesti ili ozljede. Neodgovarajuća oksigenacija ili sistemska hipotenzija povezana s zatajenjem cirkulacije dovodi do sekundarne nepravilnosti rada srčanog mišića i zastoja srca. Anatomske i fiziološke razlike između novorođenčadi, djece i odraslih dovode do različite etiologije zastoja disanja i krvotoka u različitim dobnim skupinama. Iz tih karakteristika proizlazi potreba za sustavnim pristupom temeljenim na ABCDE. A (airway), B (breathing), C (circulation), D (disability), E (exposure and environment). Kada dođemo u kontakt sa osobom koja je u fazi kardiorespiratornog aresta prepoznavanje i uočavanje znakova životne ugroženosti može se činiti banalnim, no u pedijatrijskoj praksi je to nešto teže pa upravo zbog tog neprepoznavanja da je dijete u životnoj opasnosti, dolazi do smrtnih ishoda. U primarne tehnike ubrajaju se brza klinička procjena vitalnih funkcija kojom možemo identificirati potencijalno respiratorno, cirkulacijsko ili neurološko zatajenje. Također, uključuju se i bez odlaganja poduzimanje mjera reanimacije u svrhu stabilizacije vitalnih funkcija. Sekundarna procjena slijedi odmah nakon uspostavljanja vitalnih funkcija. To uključuje klinički pregled, anamnezu te specifične hitne pretrage u svrhu hitnog definiranja stanja i poduzimanja ispravnih mjera liječenja. Pedijatrijski basic life support (PBLIS) čini skup postupaka i vještina kojima se bez uporabe tehničkih pomagala omogućuje prepoznavanje osobe u kardijalnom ili respiratornom arestu i „kupuje vrijeme“ do dolaska tima hitne medicinske pomoći koji će primijeniti naprednije postupke liječenja – Pedijatrijski advanced life support (PALS). Svrha je postići dovoljnu oksigenaciju kako bi se „zaštiti“ mozak i ostali vitalni organi. Advanced pediatric life support (APLS) tečaj pruža znanja i vještine potrebne za prepoznavanje i učinkovito liječenje i stabilizaciju djece s hitnim stanjima opasnim po život, koristeći strukturirani, sekvencijalni pristup. Automatski vanjski defibrilator (AVD) je lagani, prijenosni uređaj koji pruža električni šok kroz prsni koš u srce. American Heart Association (AHA) osmislio je lanac preživljavanja. Poveznice unutar ovog lanca preživljavanja uključuju: rano prepoznavanje i pozivanje pomoći, rana kardiopulmonalna reanimacija, rana defibrilacija i postreanimacijska skrb. Dijete koje je uspješno reanimirano potrebno je transportirati do najbliže



pedijatrijske intenzivne jedinice. Važno je pridržavati se načela "abecede oživljavanja", što znači da treba redovito provjeravati životne funkcije. Dokazi o roditeljskoj nazočnosti tijekom oživljavanja dolaze iz odabranih zemalja i vjerojatno se ne mogu generalizirati u cijeloj Europi, gdje mogu postojati različiti sociokulturni i etički aspekti.

**KLJUČNE RIJEČI:** kardiopulmonalna reanimacija, dijete, srčani zastoj, PBLS, PALS

## Popis korištenih kratica

AHA - American Heart Association

AVD – automatski vanjski defibrilator

AVPU – (A-alert/budan; V-voice/reagira na glas; P-pain/reagira na bol; U-unresponsive/ne reagira)

EKG – elektrokardiogram

GUK – glukoza u krvi

HMP – hitna medicinska pomoć

J – đul

KA – kardijalni arest

KG – kilogram

KPR – kardiopulmonalna reanimacija

NaHCO<sub>3</sub> – natrijev hidrogenkarbonat

PALS – engl. Paediatric Advanced Life Support – Napredno održavanje života

PEA - Pulseless electrical activity – električna aktivnost bez pulsa

PBLS – engl. Paediatric Basic Life Support – Osnovno održavanje života djece

ROSC - Return of spontaneous circulation – povratak spontane cirkulacije

VF – ventrikularna fibrilacija

VT – ventrikularna tahikardija

## SADRŽAJ

1.	Uvod.....	1
2.	Kardiopulmonalna reanimacija u djece .....	2
2.1.	Osobitosti kardiorespiratornog aresta kod djece .....	2
2.2.	Anatomske i fiziološke osobitosti kod djece.....	3
3.	Prepoznavanje životne ugroženosti djeteta.....	7
3.1.	Primarna procjena i reanimacija.....	7
3.2.	Sekundarna procjena uz hitni tretman.....	8
4.	Zastoj srca i oživljavanje .....	9
4.1.	Pedijatrijsko osnovno održavanje života (PBLS od engl. Paediatric basic life support)	9
4.1.1.	<i>Vanjska masaža srca</i> .....	14
4.2.	Pedijatrijsko unaprjeđeno održavanje života (PALS od engl. Paediatric advanced life support) 16	
4.2.1.	<i>Asistolija i električna aktivnost bez pulsa</i> .....	17
4.2.2.	<i>Ventrikularna fibrilacija (VF) i ventrikularna tahikardija (VT) bez pulsa</i> .....	19
4.3.	Automatski vanjski defibrilatori.....	22
5.	Lanac preživljavanja .....	23
6.	Postupak nakon uspješnog oživljavanja.....	24
7.	Prisustvo roditelja .....	25
8.	Zaključak.....	26
9.	Literatura.....	27

# 1. Uvod

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) je organiziran i susljedan odgovor na srčani zastoj koji uključuje prepoznavanje izostanka disanja i rada srca. Osim što KPR nazivamo "reanimacijom" što označava duhovno oživljavanje, koristimo i termin "resuscitacija" čime naglašavamo tjelesno oživljavanje [1].

Postoje postupci temeljnog održavanja života (engl. Basic life support = BLS) te napredno održavanje života (engl. Advanced life support = ALS) koji će kasnije biti objašnjeni u radu. Pedijatrijski protokoli reanimacije se primjenjuju kod dojenčadi manje od 1 godine starosti i djece do pubertetske dobi. Radi specifičnosti izvođenja zahtijevaju specifična znanja i vještine te se razlikuju od postupaka reanimacije u odraslih osoba. Kod pedijatrijskog oživljavanja neke od postupaka potrebno je prilagoditi dobi tj., veličini djeteta te se zbog toga dječja populacija dijeli u dvije skupine: dojenčad (djeca do godinu dana) i djeca (od jedne godine do puberteta) [1].

Uzrok zastoja srca u djece nije isti kao u odraslih ljudi te srce rijetko primarno zakazuje. Zastoj srca u djece često prethodi zastoj respiracijskog sustava i cirkulacije pa stoga treba posebno obratiti pozornost na rano prepoznavanje zatajenja respiracije i cirkulacijske funkcije. Od aritmija se pojavljuje VF, ali samo u 10% - 15% djece mlađe od 10 godina u izvanbolničkom okruženju. Kod novorođenčadi je najčešće riječ o posljedicama nedonesnosti i prirođenim anomalijama kao što su respiracijska nezrelost, intrakranijalna krvarenja (kao mogućih posljedica poroda) i infekcije zbog nezrelog imunološkog sustava. Ukoliko je smrt uzrokovana jednim od tih problema, može se izbjeći ukoliko se pravodobno i ispravno reagira i liječi [2].

Od izuzetne je važnosti da se spašavatelj ne nađe u ulozi žrtve, stoga je kao prvo potrebno osigurati mjesto nesreće te kad smo to učinili procijeniti djetetovo stanje. Stanje djeteta utvrđuje se na temelju ABCD procjene koja mora biti obavljena brzo i stručno te se mora neprestano ponavljati kako bi se dobio odgovor o poboljšanju ili pogoršanju stanja do dolaska tima hitne medicinske pomoći. Važno je napomenuti, ukoliko se na vrijeme započne KPR te je ona provedena ispravno, znatno se smanjuju neurološke posljedice [2].

## 2. Kardiopulmonalna reanimacija u djece

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) tehnika je spašavanja života koja je korisna u mnogim hitnim slučajevima u kojem je izostala respiracija ili cirkulacijska funkcija. Simptomi koji prethode KPR – u su : nagli gubitak svijesti, prestanak disanja i prestanak rada srca. Glavna razlika između algoritma kod oživljavanja odraslih i djece je ta da je uzrok kardiorespiracijskog aresta različit te činjenica da u djece prema težini važnosti uzroka prevladavaju oni koji uzrokuju hipoksiju, time i posljedični arest, osiguranje opskrbe organizma kisikom važniji je korak od postupka defibrilacije [3].

Kako bi lakše razumjeli i primijenili postupke reanimacije dječja populacija podijeljena je u dvije skupine: dojenčad (djeca do godinu dana) i djeca (od jedne godine do puberteta). Ukoliko nije moguće točno odrediti djetetovu dob, a istodobno spašavatelj smatra da je riječ o djetetu, treba se koristiti protokolom za reanimaciju djece. Daleko je bolje učiniti nešto nego ne raditi ništa ako se bojite da vaše znanje ili sposobnosti nisu stopostotni. Važno je napomenuti da razlika između činjenja nečega i nečinjenja nečega može biti nečiji život.

### 2.1. Osobitosti kardiorespiratornog aresta kod djece

Pedijatrijski kardiopulmonalni arest razlikuje se od srčanog zastoja odraslih (KA) u etiologiji i ranoj patofiziologiji. KA u djece rezultat je asfiksije u većini slučajeva. Djeca imaju povećan cerebralni protok krvi i veće metaboličke potrebe u usporedbi s odraslim osobama i podliježu sazrijevanju neurona i sinaptogenezi u vrijeme povrede. KA je definirana kao "prestanak srčane mehaničke aktivnosti, određen nesposobnošću palpacije središnjeg pulsa, nereagiranjem i apneom." Uzroci kardiorespiratornog zatajenja kod djece razlikuju se na temelju fizioloških, anatomske i patološke značajki uzroka zastoja disanja i krvotoka u odrasloj dobi. Te se razlike razlikuju u novorođenčadi, dojenačkoj dobi, djetinjstvu i adolescenciji i mijenjaju se do odrasle dobi [3].

Primarni kardiorespiratorni arest je kod odraslih , za razliku od djeteta, češći. Srčana ishemija rezultira aritmijama, obično povezanim s ventrikularnom fibrilacijom ili ventrikularnom tahikardijom bez pulsa. Iznenadna srčana smrt obično se dogodi bez predvodnika. Samo trenutna defibrilacija spašava život. Svake minute odgode defibrilacije smanjuje se vjerojatnost da se spontana cirkulacija obnovi za 10% [3].

Sekundarni kardiorespiratorni arest je češći u djetinjstvu i obično je krajnja točka porasta kliničkog pogoršanja bolesti ili ozljede. Prevladavajući preterminalni ritam obično je bradikardija, što na kraju rezultira asistolom ili električnom aktivnošću bez pulsa[3].

Te aritmije u većini slučajeva nemaju srčani uzrok. U djetinjstvu obično hipoksija uzrok zatajenja disanja. Neodgovarajuća oksigenacija ili sistemska hipotenzija povezana s zatajenjem cirkulacije dovodi do sekundarne nepravilnosti rada srčanog mišića i zastoja srca. U ovoj se situaciji prvo aktiviraju kompenzacijski mehanizmi za zaštitu srca i mozga od hipoksije. Na kraju, s napredovanjem bolesti, daljnjim kliničkim pogoršanjem ili izravnim ozljedama, stanje nadoknade za respiratorni ili krvožilni zastoj više se ne može održati. Postoji respiratorna i / ili cirkulacijska dekompenzacija, ovisno o uzroku, respiratorni i krvožilni zastoj mogu se pojaviti istovremeno. Sve veće pogoršanje djetetovog stanja u konačnici dovodi do zatajenja dišnog i krvožilnog sustava, a na kraju i do zastoja disanja i krvotoka [3].

Ishod, posebno nakon dugotrajnog zastoja disanja i krvotoka, je loš. Stoga su ključni brzo prepoznavanje porasta kliničkog pogoršanja i pokretanje odgovarajućih mjera. Ako se respiratorni zastoj, koji je obično krajnja točka respiratorne dekompenzacije, na vrijeme otkrije i još uvijek postoji srčana akcija, vjerojatnost dugoročnog preživljavanja je 50-70%. Ako se već dogodio srčani zastoj, vjerojatnost preživljavanja, isključujući neurološka oštećenja, je manja od 15% [3].

## **2.2. Anatomske i fiziološke osobitosti kod djece**

Anatomske i fiziološke razlike između novorođenčadi, djece i odraslih dovode do različite etiologije zastoja disanja i krvotoka u različitim dobnim skupinama. Iz tih karakteristika proizlazi potreba za sustavnim pristupom temeljenim na ABCDE. A (airway), B (breathing), C (circulation), D (disability), E (exposure and environment) [3].

### **A – AIRWAY - dišni put**

- Odnos glave i vrata

U usporedbi s tijelom, bebina glava je velika. Zajedno s istaknutim stražnjim dijelom glave dovodi do fleksije glave u ležećem položaju, što može dovesti do začepjenja dišnih putova. S porastom dobi proporcije se mijenjaju. Glava postaje manja u odnosu na ostatak tijela, vrat dulji, a grkljan stabilniji na vanjski pritisak [3].

- Usta

Lice i usta novorođenčadi su mala. U vezi s tim, jezik je relativno velik. Dojenče u nesvjesnom stanju može, dakle, lako pomicati dišne putove. Pritisak na meka tkiva poda može dovesti do začepjenja gornjih dišnih putova [3].

- Nos i grlo

U prvih šest mjeseci života bebe dišu prvenstveno kroz nos. Prijenos nosa (na primjer, zbog pretjeranog izlučivanja u kontekstu respiratorne infekcije) može dovesti do značajno povećanog rada disanja i do zatajenja disanja kod novorođenčeta i djeteta. Kongenitalne malformacije nazofaringeusa (npr. Koalna atrezija = začepljenje stražnjeg nosnog otvora), nazogastrične cijevi uvedene kroz nos ili fiksacije ljepljivim trakama oko nosnica mogu također rezultirati značajnim zastojem dišnog sustava [3].

- Grkljan

U novorođenčadi je grkljan veći nego u odrasle osobe (5. do 6. vratni kralježak). Epiglotis ima oblik slova U. Kod djece mlađe od 8 godina, grkljan je lijevkastog oblika, a najuži dio je u području krikoidne hrskavice, a ne u području žlijezda, kao u odraslih. Kod starije djece grkljan je cilindričan sve do račvanja glavnih bronha [3].

## **B – BREATHING - disanje**

Pri rođenju pluća su još uvijek nezrela. Broj malih dišnih putova povećava se 10 puta od rođenja do odrasle dobi. U prijevremeno rođene djece, nedostatak surfaktanata može spriječiti otvaranje alveola nakon rođenja [3].

- Respiratorna mehanika

Također se mehanika disanja mijenja s odrastanjem. Kostur prsnog koša dojenčeta je mekan i elastičan. Interkostalna miškulatura je relativno slaba i za razliku od dijafragme, još uvijek neučinkovita kao miškulatura za pomoć disanju. Dojenčad pretežno diše dijafragmom. Tijekom udisanja (udisaja), prsa se dijafragmom povlače prema prsima. Ovaj efekt sličan vakuumu uvlači zrak u gornje dišne putove i u pluća. Patološke promjene u trbuhu (npr. želučana hiperinflacija, pneumoperitoneum, ileus), ali i plućni problemi (plućna hiperinflacija, npr. bronhiolitis, astma ili aspiracija stranog tijela) mogu dovesti do poremećaja dijafragmalnog pokreta. To može dovesti do respiratornog poremećaja. Kako raste, interkostalni mišići se razvijaju i postaju sve uključeni u rad disanja. Grudni koš postiže stabilnost okoštavanjem rebara [3].

- Disanje

Zbog veće brzine metabolizma i potrošnje kisika, frekvencija disanja je veća u dojenčadi i male djece nego u odraslih [3].

Dob (godine)	Frekvencija disanja/min
Novorođenčad	40-60*
do 1	30 – 40
1 – 2	25 – 35
3 – 5	25 – 30
6 – 12	20 – 25
više od 12	15 – 20

*Slika 2-1 Normalna frekvencija disanja disanja u djece u mirovanju [ Izvor: Duško Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013]*

### **C – CIRCULATION - cirkulacija**

Novorođenče ima volumen krvi u cirkulaciji od 80 ml / kg. Do odrasle dobi dolazi do smanjenja na 60-70ml / kg. Novorođenče s 3 kg tjelesne težine ima ukupni volumen krvi od 240 ml. U dobi od 6 mjeseci, s težinom od oko 6kg, volumen cirkulirajuće krvi je 480ml. Čak i relativno mali volumni gubici za djecu mogu imati velike posljedice zbog malog ukupnog volumena [3].

- Broj otkucaja srca

Zbog većeg bazalnog metabolizma i srčanog rada, frekvencija otkucaja srca je veća u dojenčadi i male djece nego u odraslih [3].

Dob (godine)	Srčana frekvencija/min
do 1	110 - 160
1 – 2	100 - 150
2 – 5	95 - 140
5 – 12	80 - 120
više od 12	60 - 100

*Slika 2-2 Normalna srčana frekvencija u djece u mirovanju, [ Izvor: Duško Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013]*



- Krvni tlak

Krvni tlak je niži kod dojenčadi i male djece nego u starije djece i odraslih [3].

Dob (godine)	Sistolički arterijski tlak (mm Hg)
Novorođenčad	50-70
do 1	70 - 90
1 - 2	80 - 95
2 - 5	80 - 100
5 - 12	90 - 110
više od 12	100 - 120

*Slika 2-3 Krvni tlak u djece u mirovanju, [ Izvor: Duško Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013]*

#### **D – DISABILITY – brza procjena neurološkog statusa**

Kad dijete zna što se događa, smanjuje se anksioznost. Stoga je važno djetetu sve objasniti na jeziku koji dijete može razumjeti. Ako je moguće, roditelji bi trebali biti u mogućnosti ostati s djetetom tijekom medicinskih postupaka. Prisutnost roditelja na djetetovom krevetu, čak i tijekom teških medicinskih postupaka, smanjuje djetetovu anksioznost i smanjuje stres [3].

Komunikacija s djecom postaje lakša s porastom dobi. Međutim, posebno djeca koja su u boli, patnji ili anksioznosti mogu se vratiti u modele ponašanja u dojenačkoj dobi. To se mora uzeti u obzir u detaljnom istraživanju neurološkog statusa djeteta [3].

Brza procjena neurološke situacije može se provesti pomoću **AVPU** ljestvice. **A alert** (pacijent je budan, orijentiran i reagira), **V verbal** (pacijent reagira na glas), **P pain** (onesviješten ali reagira na bol kad ga uštipnete), **U unresponsive** (pacijent uopće ne reagira na podražaje, nema refleksa povraćanja i kašlja) [3].

#### **E - EXPOSURE, ENVIRONMENT – izloženost, okoliš**

Važno je izvršiti cjelovit pregled djeteta. Dijete treba skinuti i pregledati, a prilikom toga treba biti zaštićeno od hladnoće i potrebno je zadržati djetetovo dostojanstvo [3].

### **3. Prepoznavanje životne ugroženosti djeteta**

Kada dođemo u kontakt sa osobom koja je u fazi kardiorespiratornog aresta prepoznavanje i uočavanje znakova životne ugroženosti može se činiti banalnim, no u pedijatrijskoj praksi je to nešto teže pa upravo zbog tog neprepoznavanja da je dijete u životnoj opasnosti dolazi do smrtnih ishoda. U ovim je situacijama važno vrijeme, odnosno mogućnost ranog prepoznavanja znakova životne ugroženosti kako bi se pravodobno moglo reagirati. Neki od ranih znakova životne ugroženosti mogu biti vrlo suptilni upravo zbog toga jer djeca imaju veliku sposobnost fiziološke kompenzacije. Stoga je potrebno pomno procijeniti dijete, a to radimo kroz opću procjenu, primarnu procjenu uz reanimaciju, sekundarnu procjenu uz hitni tretman te konačno zbrinjavanje [4].

#### **3.1. Primarna procjena i reanimacija**

U primarne tehnike ubrajaju se brza klinička procjena vitalnih funkcija kojom možemo identificirati potencijalno respiratorno, cirkulacijsko ili neurološko zatajenje. Također uključuju se i bez odlaganja poduzimanje mjera reanimacije u svrhu stabilizacije vitalnih funkcija. Kao najčešći poremećaji u srčanom zastoju u djece koji se tretiraju mjerama reanimacije i neodložnom primjenom adrenalina su asistolija i bezpulsna električna aktivnost [4].

Na početku je potrebno procijeniti sigurnost mjesta pružanja pomoći, pozvati dodanu pomoć te primjenjivati univerzalne mjere opreza. Sljedeći korak je procijeniti prohodnost dišnog puta. Procjena se radi po principu "gledaj, slušaj i osjeti". Kako bi se održavala prohodnost dišnog puta potrebno je zabaciti glavu, fiksirati bradu i podići vilicu. Ukoliko takav način nije dovoljan treba razmotriti postavljanje orofaringealnog ili nazofaringealnog tubusa [4].

Nadalje procjenjujemo disanje kroz frekvenciju, rad disanja, adekvatnost ventilacije, auskultaciju i inspekciju. Uz procjenu respiracijske funkcije radi se i procjena cirkulacije i perfuzije. Kada se procjenjuje cirkulacija i perfuzija mjeri se broj otkucaja srca, procjenjuje se boja i temperatura kože, vrijeme kapilarnog punjenja i kvaliteta centralnih (karotidna ili brahijalna artetrija) i perifernih pulseva [4].

U primarnu procjenu još spada i procjena neurološkog statusa uz pomoć tzv. AVPU skale u kojoj A-alert označava budno stanje, V-voice označava stanje snižene svijesti jer bolesnik odgovara samo na poziv, P-pain označava stanje snižene svijesti u kojem bolesnik reagira i odgovara samo na bolni podražaj, U-unresponsive označava komatozno stanje u kojem pacijent ne odgovara ni na kakve podražaje [4].

Osim brze procjene stanja svijesti, procjenjuje se postura bolesnika, reakcija zjenice i prisustvo eventualnog patološkog obrasca disanja. Na kraju primarne procjene donosi se odluka o transportu, potrebno je obavijestiti bolnicu u koju se upućuje pacijent te dozvoliti roditeljima da ostanu uz dijete tijekom evaluacije i prijevoza ukoliko je to moguće [4].

### **3.2. Sekundarna procjena uz hitni tretman**

Sekundarna procjena slijedi odmah nakon uspostavljanja vitalnih funkcija. Uključuje klinički pregled, anamnezu te specifične hitne pretrage u svrhu hitnog definiranja stanja i poduzimanja ispravnih mjera liječenja. Svrha sekundarne procjene je, da se što prije prepozna problem koji zahtjeva urgentan tretman i liječenje [4].

U ovoj fazi je bitno pregledati dijete "od glave do pete". Uvijek treba razmotriti sve mogućnosti traumatskog i netraumatskog uzroka, zatim razmotriti hipotermiju, intoksikaciju, predoziranje, kronične bolesti i stanja te provjeriti razinu glukoze u krvi. Na završetku sekundarne procjene i hitnog tretmana započinje konačno zbrinjavanje koje podrazumijeva detaljnu anamnezu, detaljan klinički pregled te planiranje plana zdravstvene njege [4].

## 4. Zastoj srca i oživljavanje

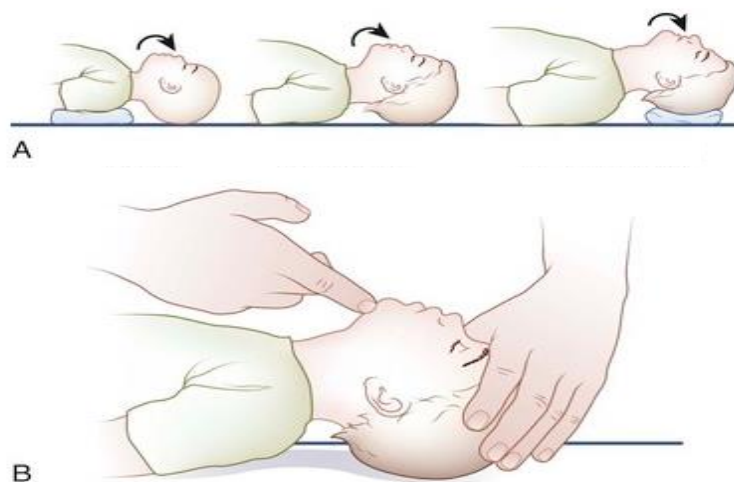
Govorimo li o osnovnom održavanju života u djece (PBLS od engl. Paediatric Basic Life Support) možemo reći da je pristup općenito isti kao i kod odraslih, ali kako bi smo djetetu pružili najbolju moguću pomoć potrebno se prilagoditi neke od postupaka. Važno je napomenuti kako je kod reanimacije odraslih temeljni postupak defibrilacija, kod djece su ovi postupci usmjereni ponajprije pojačavanju opskrbe organizma kisikom. Kao nastavak na BLS dolazi napredno održavanje života (PALS od engl. Paediatric Advanced Life Support). Svatko tko pruža PALS mora biti dovoljno vješt i stručan u osnovnoj tehnici (PBLS) te biti sposoban osiguravati trajnu i učinkovitu potporu tijekom oživljavanja [5].

### 4.1. Pedijatrijsko osnovno održavanje života (PBLS od engl. Paediatric basic life support)

PBLS čini skup postupaka i vještina kojima se bez uporabe tehničkih pomagala omogućuje prepoznavanje osobe u kardijalnom ili respiratornom arestu i „kupuje vrijeme“ do dolaska tima hitne medicinske pomoći koji će primijeniti naprednije postupke liječenja (PALS). Svrha je postići dovoljnu oksigenaciju kako bi se „zaštiti“ mozak i ostali vitalni organi. PBLS primjenjujemo kod dojenčadi (< 1 godine) i djece (> 1 godine). Ovaj slijed postupaka reanimacije djece možemo prikazati u nekoliko koraka [5].

- **Prvi korak** – u ovom koraku kada dođemo u kontakt sa unesrećenim djetetom važno je pažljivo pristupiti, odnosno izbjegnuti opasnost i zaštititi sebe. Zatim je potrebno procijeniti djetetovu svijest, a najjednostavniji način procjene svijesti jest pitati dijete je li u redu te lagano protresemo za ramena. Ukoliko se sumnja na ozljedu vratne kralježnice kako bi se učvrstila glava polaže se jedna ruka čvrsto na djetetovo čelo. Ako je u pitanju dojenče ili malo dijete koje još ne govori ili veće dijete koje je uplašeno, vjerojatno neće razumljivo odgovoriti na pitanje, ali će proizvesti nekakav glas, otvoriti oči, zaplakati ili odgovoriti micanjem kada začuje glas osobe nad njim. Ne dobije li se bilo kakva reakcija, pozvat ćemo pomoć. Kada kontaktiramo HMP spašavatelji moraju moći pružiti sljedeće informacije: točnu lokaciju hitnog slučaja, broj telefona s kojeg poziva, vrstu nesretnog slučaja ili događaja, broj i dob žrtava, težina i hitnost situacije te zahtjeva li djetetovo stanje napredno održavanje života, eng. Paediatric Advanced Life Support (PALS) [5].

- **Drugi korak** – slijedi postupak otvaranja dišnog puta (**airway – A**). Kao glavna teškoća pri disanju može biti strano tijelo u dišnom sustavu. Također zapadanje jezika može biti jedan od načina opstrukcije dišnog puta tada je potrebno zabaciti djetetovu glavu i podignuti bradu uz potiskivanje donje čeljusti prema naprijed. Najprikladniji položaj nagnute glave jest neutralni položaj dojenčadi postignut zabacivanjem glave uz postavljanje smotuljka od 2 – 3 cm debljine ispod ramena i položaj "njušenja" u djeteta [5].



Slika 4-1 A - položaj zabacivanja glave, B - položaj "njušenja", [ Izvor: <https://clinicalgate.com/emergency-airway-management-2/>]

Trebamo obratiti pozornost da palcem ne pritisnemo jako bradu kako se ne bi pritisnulo meko nepce. Palcem iste ruke treba držati usne otvorene kako se ne bi zatvorila djetetova usta. Ovakav manevar može biti kontraindiciran ukoliko postoji sumnja na ozljedu vratne kralježnice, dišni put ćemo otvoriti podizanjem donje čeljusti tako da 2. ili 3. prst obje ruke ispod donjeg kuta čeljusti postavimo obostrano i podignemo je prema gore, tj. naprijed. Kako bi se lakše izveo ovaj postupak, laktove položimo na istu podlogu na kojoj leži dijete [5].



Slika 4-2 Način pridržavanja glave u dojenčadi, [ Izvor: John Wiley & Sons, *Advanced Paediatric Life Support: The Practical Approach*, BMJ Books, 2008]



Slika 4-3 Način pridržavanja glave u djece. [ Izvor: John Wiley & Sons, *Advanced Paediatric Life Support: The Practical Approach*, BMJ Books, 2008]

Specifičnost pretraživanja stranog tijela u ustima djeteta je ta da se ne preporučuje pretraživanje usta pomoću prsta, jer se na taj način može ozlijediti meko nepce te će prokrvariti ili prodrijeti dublje u dišne putove te zadati još veće poteškoće u disanju. Uklonit će se samo one zaprjeko disanju koje su vidljive i lako dostupne. Kasnije kada dijete stigne u bolnicu teško dostupna strana tijela izvadit će se pomoću Magilleovih kliješta [5].

- **Treći korak** – obuhvaća procjenu disanja (**breathing – B**). Disanje se najlakše procjenjuje kada je dišni put otvoren te to treba učiniti unutar 10 sekunda. Spasitelj stavlja uho nad nos i usta djeteta, te promatra liniju prsnog koša i trbuha te prati odiže li se prsni koš. Slijed postupaka je: “gledaj, slušaj, osjeti“ : gledaj odiže li se prsni koš, slušaj čuješ li šum disanja, te osjećaš li struju izdahnutog zraka na koži svog obraza [5].



Slika 4-6 Postupak "gledaj, slušaj, osjeti", [ Izvor: <https://clinicalgate.com/pediatric-emergencies-and-resuscitation/>]

Ako dijete normalno diše treba ga staviti u bočni položaj i pozvati pomoć. Postoji li sumnja na ozljedu vratne kralježnice, pri okretanju na bok, djetetu treba učvrstiti glavu i vrat. Ako se kod djeteta ne registrira disanje, spašavatelj treba početi sa upuhivanjem zraka. Spašavateljsko prodisavanje započinje sa 5 inicijalnih upuha kako bi se postigla dva učinkovita upuha. Spašavatelj duboko udahne te svoja usta stavlja na usta žrtve, ukoliko je riječ o novorođenčetu ili dojenčetu spašavatelj svojim ustima obuhvaća i usta i nos. Važno je da kada se primjenjuje tehnika "usta na usta", začeptiti nos kako ne bi zrak izlazio van [5].



Slika 4-5 Tehnika "usta na usta i nos", [ Izvor: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)]



Slika 4-6 Tehnika "usta na usta"[ Izvor: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)],

Upuhivanje traje 1 – 1,5 sekundu te se onda prati spuštanje prsnog koša. Znak da smo upuhнули dovoljnu količinu zraka bit će odizanje prsnog koša. Ne može se reći točno koliki volumen i tlak zraka je potreban, ali se mogu dati neke opće upute [5].

Opće upute za upuhivanje zraka:

- Uočiti podizanje prsnog koša
- Katkad tlak zraka treba biti visok, jer su dišni putevi uski
- Kako ne bi previše zraka otišlo u želudac, treba polako upuhivati zrak
- Nježni pritisak na krikoidnu hrskavicu može smanjiti napuhivanje želuca [5].

Ako se prsni koš i dalje ne podiže, onda dišni putevi nisu otvoreni. Tada treba popraviti položaj glave, ponovno zabaciti glavu i podići bradu, ako ni to nije dovoljno treba podići i donju čeljust. Ako ni tada nema pozitivne reakcije, treba posumnjati na strano tijelo u dišnim putevima te postupati u skladno tomu [5].

- **Četvrti korak** – kada je ventilacija ispravno započeta nastavlja se procjena cirkulacije (**circulation – C**). Pomoću postupka palpacije najlakše će se procijeniti cirkulacija.

Nedostatnost cirkulacije se prepoznaje po:

- a) nemogućnošću palpiranja središnjeg bila (puls nad velikom arterijom) u roku od 10 sekunda
- b) izostanak znakova cirkulacije (nema kašlja nakon što spašavatelj upuhne zrak, nema disanja, nema spontanih pokreta)
- c) preniska (<60/min) frekvencija bila [5].

Kod djece, kao i kod odraslih palpira se karotidna arterija na vratu, dok u novorođenčadi i dojenčadi zbog debljine i kratkoće vrata treba palpirati nadlaktičnu arteriju (a. brachialis) ili femoralnu arteriju u preponama [5].



*Slika 4-9 Palpacija a.brachialis, [ Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Figure-46-Check-up-of-brachial-pulse-of-infant-2-Expose-the-victims-chest-3-Place\\_fig23\\_305731276](https://www.researchgate.net/figure/Figure-46-Check-up-of-brachial-pulse-of-infant-2-Expose-the-victims-chest-3-Place_fig23_305731276)]*



*Slika 4-8 Palpacija a.carotis, [ Izvor: [https://ahajournals.org/content/102/suppl\\_1/1-253.figures-only](https://ahajournals.org/content/102/suppl_1/1-253.figures-only)]*

Neki od znakova slabog punjena cirkulacije su slab tonus mišića, bljedilo i slaba reakcija na podražaj. Započinje se sa masažom srca ukoliko nema znakova cirkulacije, nema bila te frekvencija bila je niska. Nepotrebnom masažom srca nećemo naštetiti djetetu pa ako nismo sigurni u palpiranje pulsa, postupa se kao da pulsa nema. Ukoliko je palpiran puls i frekvencija mu je > 60/min s dobrim punjenjem, ali dijete i dalje ne diše, treba nastaviti provoditi ventiliranje dok se ne uspostavi spontano disanje [5].



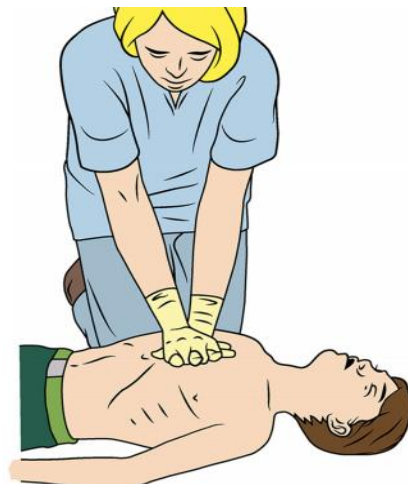
### 4.1.1. Vanjska masaža srca

Najučinkovitija masaža srca postiže se kada se dijete postavi u ležeći položaj na leđima na tvrdoj i ravnoj podlozi. Kod dojenčadi podloga može biti dlan spašavateljeve ruke. Mjesto pritiska je donja polovina sternuma. Kompresija sternuma radi se dlanom jedne ili obje ruke, tako da dubina pritiska bude 1/3 dubine prsnog koša (4cm u dojenčeta i 5cm u djeteta). O odabiru jedne ruke ili dvije ovisi o veličini djeteta. Kompresija se izvodi dlanom ruke, ruke su ispružene, a spašavatelj se nalazi okomito nad žrtvom [5].



Slika 4-11 Kompresija prsa jednom rukom, [ Izvor:

[https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)]



Slika 4-10 Kompresija prsa sa dvije ruke, [ Izvor:

[https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)]

U dojenčeta vanjska masaža srca izvodi se pomoću dva prsta ili tehnikom obuhvaćanja pomoću palčeva [5].



Slika 4-12 a) Vanjska masaža srca u dojenčadi tehnikom obuhvaćanja pomoću palčeva, b) tehnika kompresije pomoću dva prsta, [ Izvor:

<https://www.nationalcprassociation.com/infant-pediatric-cpr-study-guide/>]

Frekvencija kompresija na prsni koš trebala bi biti 100 - 120/min u omjeru 15:2 (15 kompresija, 2 upuha). Za vrijeme upuha prsni koš se ne pritiskuje. PBLS se ne smije prekidati dok dijete ne udahne spontano ili se ne pokrene. Moguće ga je prekinuti samo kada se želi pozvati dodatna pomoć. U ulozi spašavatelja nikad nije lako, pogotovo ako je žrtva dijete. Nakon 1 minute PBLS – a, treba zatražiti stručnu pomoć. Ako je samo jedan spašavatelj, tada to znači da će morati uzeti dijete u ruke i požuriti do mjesta odakle je moguće pozvati pomoć, ali pritom zastajati i provoditi PBLS [5].

## Osnovno održavanje života djece



Slika 4-13 Algoritam za osnovno održavanje života djece, [ Izvor:  
[https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)]

## **4.2. Pedijatrijsko unaprjeđeno održavanje života (PALS od engl. Paediatric advanced life support)**

PALS tečaj pruža znanja i vještine potrebne za prepoznavanje i učinkovito liječenje i stabilizaciju djece s hitnim stanjima opasnim po život, koristeći strukturirani, sekvencijalni pristup. Teško bolesno i ozlijeđeno dijete treba tretirati kao pojedinca; postoje četiri ključne razlike koje će odrediti liječenje: težina, anatomija, fiziologija i psihologija. Dijete treba što je prije moguće priključiti na elektrokardiograf s monitorom i imati pri ruci defibrilator, te pogledati elektrokardiogram. Prvi korak po priključenju EKG-a je odluka hoće li se elektrokardiografski poremećaj defibrilirati ili neće [6].

Najčešći i osnovni poremećaji ritma u srčanom zastoju su:

- a) asistolija i bradikardija sa širokim QRS – kompleksima
- b) srčana električna aktivnost bez pulsa ( PEA od engl. pulseless electrical activity )
- c) ventrikularna fibrilacija (VF) i ventrikularna tahikardija (VT) bez pulsa [6].

### **4.2.1. Asistolija i električna aktivnost bez pulsa**

Kao najčešći ritam u podlozi srčanog zastoja u djece je asistolija. Prvo se pojavi bradikardija koja dalje napreduje sve do asistolije te je to tipičan odgovor srčanog mišića na dugotrajnu i tešku hipoksiju i acidozu. EKG daje jasnu sliku svih ritmova te pomoću njega možemo razlučiti asistoliju od drugih srčanih ritmova. Kod električne aktivnosti bez pulsa (PEA) na monitoru možemo vidjeti srčanu akciju, ali se bilo ne palpira te je najčešće riječ o preasistoličkom stanju i liječi se isto kao i asistolija. Etiologija ovih dvaju poremećaja zasniva se na uzrocima koje nazivamo 4H (hipoksija, hipovolemija, hiper/hipokalijemija i hipotermija) i 4T (tamponada srca, trovanje, tromboembolija i tenzijski pneumotoraks). Pristup djetetu koji se nalazi u ovom stanju uvijek započinje sa vanjskom masažom srca i ventilacijom pomoću maske i balona uz primjenu visokog protoka kisika u omjeru 15:2. Nadalje bolesnika treba priključiti na EKG kako bi se što prije dobio nalaz o kojem je ritmu riječ. Zatim što je prije moguće bolesnika treba endotrahealno intubirati i postaviti intravenski ili intraosalni put. Kada smo bolesnika intubirali nastavlja se vanjska masaža srca frekv. 100 – 120/min, uz ventilaciju 100% kisikom preko endotrahealnog tubusa, 10 – 12 puta u minuti. Optimalna situacija bi bila kada bi bilo više spašavatelja, tada se svake dvije minute spašavatelji koji provode vanjsku masažu srca mijenjaju. Pulsnim oksimetrom provjeravamo oksigenaciju, a položaj tubusa dobro je provjeriti kapnometrijom ili kapnografijom. Ukoliko je dijagnosticirana asistolija ili PEA, daje se adrenalin [6].

## □ Lijekovi

Prije nego li se odluči primijeniti bilo kakvi lijek kod djece se moraju prvo provoditi učinkoviti osnovni postupci održavanja života. Adrenalin je lijek izbora u asistoliji i električnoj aktivnosti bez pulsa, u dozi od 0,01mg/kg tjelesne mase intravenski (=0,1mL/kg otopine koja se dobije razrjeđivanjem 1:10 sadržaja ampule koja u 1 mL sadržava 1 mg adrenalina). Adrenalin se daje svake 4 minute, dok se svake 2 minute prekida masaža srca i provjerava se zapis na monitoru. Uoči li se na monitoru sinusni ritam, treba palpirati karotidnu ili brahijalnu arteriju. Adrenalin je najbolje primijeniti kroz centralnu venu, a ako ona nije postavljena, treba lijek primijeniti kroz perifernu venu koja se zatim ubrizgava s 2 – 5 ml fiziološke otopine. Intraosalom pristupu primjeni lijeka pristupa se tek kada pristup venskoj cirkulaciji nije moguć, također se ispire sa 2 – 5 ml fiziološke otopine. Tek kada ni na ovaj način nije moguća primjena, adrenalin se smije dati putem aspiracijskog katetera u deset puta većoj dozi od početne (0,1 ml/kg) i nakon takve primjene slijedi 1 – 2 ml fiziološke otopine. Tek kada se uspostavi spontana cirkulacija, može se nastaviti trajna infuzija adrenalina [6].

Sljedeći lijek koji se primjenjuje je natrijev hidrogenkarbonat.  $\text{NaHCO}_3$  moguće je primijeniti ako se dobro provodi ventilacija i ostali postupci oživljavanja, jer djeluje na način da podiže intracelularnu koncentraciju ugljikova dioksida. Također se može primijeniti u bolesnika s dokazanom teškom metaboličkom acidozom, koja onemogućava djelovanje adrenalina, obično kad nema oporavka cirkulacije nakon prve ili druge doze adrenalina. Preporučena doza bikarbonata je 1 mmol/kg tjelesne mase (=1 mL/kg 8,4% otopine). Prilikom njegove primjene treba voditi računa o: ne smije se davati istodobno (istim venskim putem) s kalcijem zbog taloženja, on inaktivira adrenalin, pa intravenski put valja dobro pratiti između njihove primjene te se ne smije davati intratrahealno. Od intravenskih tekućina primjenjuju se kristaloidi. Ako je zastoj srca posljedica cirkulacijskog zatajenja (npr. septički šok), primjenjuje se standardna doza kristaloida (20 ml/kg), ali to ne smije odgoditi sljedeću dozu adrenalina [6].

Indikacije za primjenu kalcija su: laboratorijski dokazana hipokalcijemija, hiperkalijemija i hipermagnezija, te otrovanje blokatorima kalcijevih kanala ili klinički uvjerljiva hipokalcemija (npr. tetanija u dojenčeta sa znakovima rahitisa). Važno je napomenuti da kao rutinska primjena kalcija u oživljavanju nije indicirana [6].

Glukoza će se primijeniti samo u slučajevima laboratorijski dokazane hipoglikemije, a treba je izbjegavati zbog mogućih štetnih učinaka hiperglikemije [6].

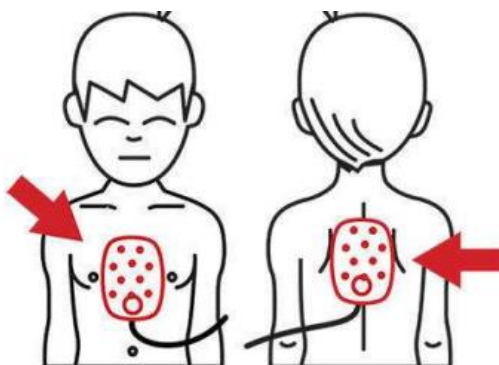
#### 4.2.2. Ventrikularna fibrilacija (VF) i ventrikularna tahikardija (VT) bez pulsa

VF i VT bez pulsa ne pojavljuju se često u djece. Pojavljuju se u 5 – 15% djece sa zastojem srca. Češće će se na njih naići ukoliko je dijete operiralo neku od prirođenih srčanih grešaka, kod djece otrovane tricikličkim antidepresivima te kod pothlađene djece. Kod bolesnika kod kojih je nastupio zastoj srca, a elektrokardiogram još nije dostupan, treba odmah započeti vanjsku masažu srca i mehaničku ventilaciju. Po utvrđenju VF priključivanjem monitora i zapisom EKG-a, odmah treba učiniti defibrilaciju. Ukoliko je u pitanju dijete do 10kg tjelesne težine, defibrilacija se provodi "lopaticama" za djecu (4 – 5 cm), a kod starije djece se koriste elektrode za odrasle osobe. Jedna se elektroda postavi iznad srčanog vrha u srednjoj aksilarnoj liniji, a druga desno od sternuma, odmah ispod ključne kosti [6].



Slika 4-14 Mjesto postavljanja elektroda u djece, [ Izvor: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)]

Ako se nađemo u situaciji gdje nisu dostupne pedijatrijske elektrode, djetetu do 10 kg se mogu postaviti elektrode za odrasle na način da se jedna elektroda postavi djetetu na leđa, a druga sprijeda na lijevu stranu prsišta [7].



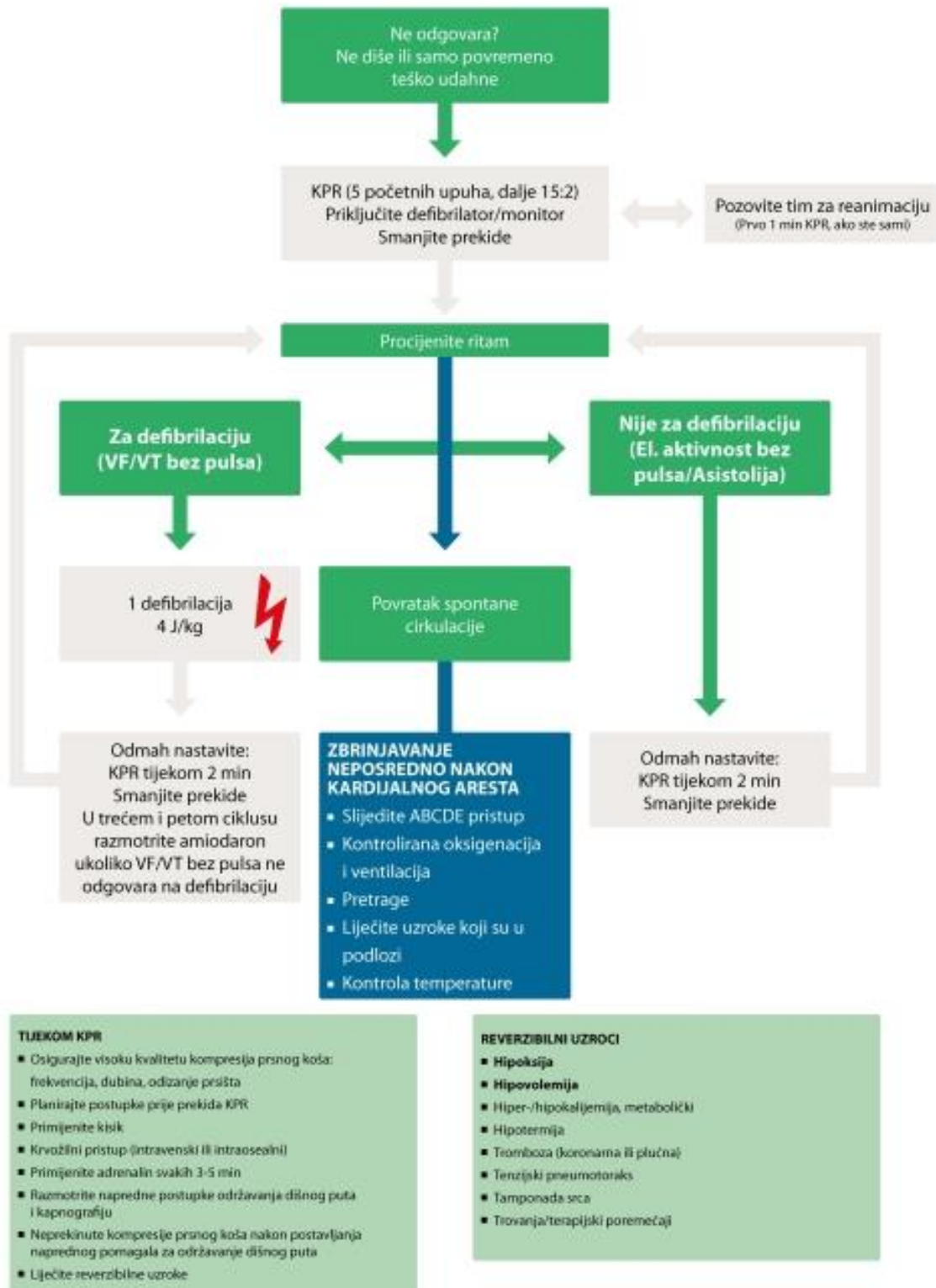
Slika 4-15 Mjesto postavljanja samoljepljivih elektroda kod dojenčadi i mlađe djece, [ Izvor: <https://www.carepointresources.com/>]

Vanjska masaža srca prekida se tek nakon što se defibrilator napuni energijom. Zatim se glasno opomenu svi spašavatelji da se odmaknu i provjeri se pogledom jesu li zaista svi udaljeni. Daje se električni udar energije od 4J/kg. Odmah nakon električnog udara, nastavlja se provođenje uobičajenih postupaka oživljavanja, kako bi se održala cerebralna i koronarna perfuzija. Čim je moguće pacijenta treba endotrahealno intubirati i postaviti siguran venski put [7].

Valja obratiti pozornost da pri defibrilaciji kisik ne izlazi slobodno u prostor i da nitko od spašavatelja nije ugrožen. Zapis na monitoru provjerava se svake 2 minute. Ukoliko se pojavio sinusni ritam, treba dokazati postojanje cirkulacije palpiranjem karotidne ili brahijalne arterije. Ako na monitoru uočimo sinusni ritam, a puls ne možemo palpirati, provode se postupci kao u bolesnika sa PEA-om dok se ne pojavi puls. Kod bolesnika kod kojih je i dalje prisutna fibrilacija na monitoru, postupak se ponavlja. U ovakvim se stanjima adrenalin daje u dozi od 0,01 mg/kg (ili intratrahealno u 10 puta većoj dozi, 01 mg/kg), prvi put nakon trećeg električnog udara. Ako nema i dalje pojave sinusnog ritma na monitoru dati će se adrenalin i nakon četvrtog električnog udara, a nakon petog električnog udara daje se amiodaron (ako nema amiodarona daje se lidokain 1 mg/kg) u dozi od 5 mg/kg [7].

Ako je na monitoru i dalje fibrilacija, adrenalin se nastavlja davati nakon svakog drugog električnog udara, tj. svake 4 minute. Na monitoru se zapis ritma provjerava svake 2 minute uz kratki prekid vanjske masaže srca. Uoči li se promjena sinusnog ritma, provjerava se bilo, ukoliko je i dalje prisutna fibrilacija daje se električni udar. Nakon toga, reanimacija se nastavlja i daje se adrenalin ( i amiodaron). Važno je da se nakon primjene bilo kojeg lijeka nastavi sa postupcima oživljavanja kako bi lijek mogao doći do srca. Svrha električnog udara je da stabilizira ritma, a uloga adrenalina je povećanje koronarne perfuzije i poboljšanje oksigenacije miokarda. Za vrijeme reanimacije potrebno je razmotriti etiologiju aritmije ( 4H i 4T). Ako je dijete pothlađeno (hipotermija) treba započeti ugrijavati dijete, kod novorođenčadi i dojenčadi moguća je hipoglikemija zato je potrebno čim prije izmjeriti GUK [7].

Ako pak je riječ o trovanju tricikličkim antidepressivima, primjenjuje se bikarbonat, a antiaritmici se izbjegavaju. Ovdje se još primjenjuje i magnezij. On je glavni intracelularni kation i služi kao kofaktor u mnogim enzimskim reakcijama. Liječenje magnezijem indicirano je u djece s dokumentiranom hipomagnezijemijom ili s polimorfnim VT (torsades de pointes), bez obzira na uzrok [7].



Slika 4-16 Algoritam za napredno održavanje života djece, [ Izvor:

[https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext)]



### **4.3. Automatski vanjski defibrilatori**

Automatski vanjski defibrilator (AVD) je lagani, prijenosni uređaj koji pruža električni šok kroz prsni koš u srce. Šok može potencijalno zaustaviti nepravilne otkucaje srca (aritmija) i omogućiti nastavak normalnog ritma nakon iznenadnog srčanog zastoja te ako se ne liječi u roku od nekoliko minuta, to brzo dovodi do smrti. Automatski vanjski defibrilator je namijenjen za korištenje od strane opće javnosti. Većina AVD koristi zvučne glasovne upute za vođenje korisnika kroz proces. Automatski vanjski defibrilator bi trebao biti smješten na javnim mjestima, kao što su sportska mjesta, trgovački centri, zračne luke, avioni, poduzeća, konvencijski centri, hoteli, škole i ordinacije liječnika [8].

Trebali biti smješteni u blizini dizala ili glavne recepcije na zidovima u glavnim koridorima. Problem s upotrebom AVD-a kod djece je taj što, osim ako djetetovo srce nije određene veličine, količina isporučene struje (koja je prvotno bila namijenjena srcu odraslih) zapravo može oštetiti djetetovo puno manje srce i spriječiti oživljavanje. U pravilu se primjenjuju elektrode za djecu s energijom 50 – 75J za djecu u dobi od 1 – 8 godina. Ručna defibrilacija je preferirana metoda defibrilacije u dojenčadi, međutim, ako je dostupan samo AVD, preporučuje se korištenje dječjeg AVD kabela za defibrilaciju dojenčadi [9].

## 5. Lanac preživljavanja

American Heart Association (AHA) osmislio je lanac preživljavanja. Taj lanac prikazuje kritične radnje potrebne za liječenje stanja opasnih po život, uključujući srčani udar, srčani arrest, moždani udar i opstrukciju stranih tijela. Poveznice unutar ovog lanca preživljavanja uključuju: rano prepoznavanje i pozivanje pomoći, rana kardiopulmonalna reanimacija, rana defibrilacija i postreanimacijska skrb [10].

Prvi korak u lancu uključuje rano prepoznavanje stanja opasnog po život i ranu obavijest hitne pomoći putem univerzalnog telefonskog sustava 112 kao i interni sustav dojave unutar specifičnih ustanova za kontakt obučenog i opremljenog osoblja. Drugi korak u lancu, rani KPR, skup je akcija koje spašavatelj izvodi kako bi procijenio i održao otvorene dišne puteve, disanje i cirkulaciju. Treći korak u lancu, rana defibrilacija, isporuka električnog udara kako bi se ritam srca pretvorio iz ventrikularne fibrilacije natrag u normalni srčani ritam. Četvrti korak u lancu, rana unaprijeđena njega, odnosi se na reakciju visoko obučenog i opremljenog medicinskog osoblja koje može pomoći pacijentu i osigurati primjenu lijekova, napredne postupke vezane uz disanje i druge intervencije i protokole prije dolaska pacijenta u jedinicu za intenzivno liječenje [10].

Međutim, kako bi pacijent imao najbolju šansu da preživi izvanbolnički srčani zastoje, KPR i rana defibrilacija moraju se osigurati u prve 4 minute od zastoja srca (Američka udruga za srce preporučuje 3 minute), nakon čega slijedi napredno održavanje života u prvih 8 minuta od zastoja [10].



Slika 5-1 Lanac preživljavanja, [ Izvor: <https://www.zoll.com/resources/chain-of-survival/>]

## 6. Postupak nakon uspješnog oživljavanja

Dijete koje je uspješno reanimirano potrebno je transportirati do najbliže pedijatrijske intenzivne jedinice. Važno je pridržavati se načela "abecede oživljavanja", što znači da treba redovito provjeravati životne funkcije. Prije nego li se dijete transportira u najbližu ustanovu treba osigurati dišni put i dobru ventilaciju, postaviti 2 venska puta te održavati bilo i tlak. Ovisno o nalazu saturacije kisika, treba prilagoditi postotak kisika kako bi se izbjegla hiperoksija. Radi boljeg neurološkog ishoda, preporučuje se održavati terapijsku hipotermiju od 32 – 34 °C [11].

I hiperglikemija i hipoglikemija mogu ugroziti ishod kritično bolesnih odraslih i djece i treba ih izbjegavati, ali stroga kontrola glukoze također može biti štetna. Iako nema dovoljno dokaza koji bi podržavali ili pobijali određenu strategiju upravljanja glukozom u djece s ROSC-om nakon zatajenja srca, prikladno je nadzirati glukozu u krvi i izbjeći hipoglikemiju i hiperglikemiju. Sve intervencije moraju se pratiti i biti prilagođene djetetovim fiziološkim odgovorima. Ponovno ocjenjivanje djeteta ključno je za poboljšanje njihovog ishoda [12].

## 7. Prisustvo roditelja

U nekim društvima većina roditelja želi biti prisutna tijekom oživljavanja svog djeteta. Roditeljska prisutnost nije percipirana niti stresna za osoblje. Roditelji koji svjedoče oživljavanju svog djeteta smatraju da njihova prisutnost koristi djetetu. Dopuštanjem roditelja da budu uz dijete pomaže im da steknu realističan pogled na pokušaj oživljavanja i smrti djeteta. Nadalje, oni će se možda moći pozdraviti sa svojim djetetom. Obitelji koje su nazočne smrti svog djeteta pokazuju bolje prilagođavanje i podvrgavaju se boljem procesu tugovanja. Roditeljska nazočnost u sobi za oživljavanje može pomoći zdravstvenim radnicima da zadrže svoje profesionalno ponašanje, dok im pomaže da dijete vide kao ljudsko biće i kao član obitelji [12].

Kad se roditelji nalaze u sobi za oživljavanje, treba im dodijeliti člana tima za oživljavanje i objasniti im proces na empatičan način, pazeći da ne ometaju ili ometaju postupak oživljavanja. Ako prisustvo rodbine ometa napredak oživljavanja, treba ih zamoliti da odu. Kad je to prikladno, treba omogućiti fizički kontakt s djetetom i, kad god je to moguće, roditeljima treba omogućiti da budu u posljednjem trenutku sa svojim umirućim djetetom. Broj prisutnih rođaka trebao bi biti na volji voditelja tima za oživljavanje. Vođa tima za oživljavanje, a ne roditelji, odlučit će kada treba prekinuti oživljavanje; to treba izraziti osjetljivošću i razumijevanjem [12].

Dokazi o roditeljskoj nazočnosti tijekom oživljavanja dolaze iz odabranih zemalja i vjerojatno se ne mogu generalizirati u cijeloj Europi, jer postoje različiti sociokulturni i etički aspekti [12].

## 8. Zaključak

Nagli prestanak rada srca u pravilu završava smrću. Postupkom reanimacije, a potom i hitnom medicinskom pomoći u određenom broju slučajeva se unesrećenom može spasiti život. U postupku reanimacije samo su dvije stvari bitne: da se provede onda kad treba te da se provodi kvalitetno. Svatko može ovladati tehnikom reanimacije i time možda nekome spasiti život. Sekundarni srčani zastoj je učestaliji u djetinjstvu i krajnja je točka porasta kliničkog pogoršanja.

Ranom percepcijom i strukturiranim djelovanjem prema ABCD-shemi može se spriječiti napredovanje zastoja disanja i krvotoka kod bolesnog djeteta. Respiratorni, cirkulacijski i neurološki statusi pokazuju karakteristične razlike kod djeteta u usporedbi s odraslom osobom. Za primarnu prevenciju (sprečavanje nesreća), sekundarnu prevenciju (smanjenje posljedica) i tercijarnu prevenciju (najbolja medicinska pomoć u hitnim slučajevima) potrebno je primijeniti različite strategije, ovisno o dobnoj skupini i karakteristikama uzroka.

Pomoću tehnika PBLIS-a "kupujemo vrijeme" do dolaska hitne medicinske pomoći koja će zatim unesrećenom djetetu pružati PALS. PBLIS su osnovne tehnike održavanja života djeteta koje bi trebale poznavati i znati izvoditi svi ljudi, dok je PALS namijenjen za izvođenje svim educiranim medicinskim djelatnicima.

Stoga valja naglasiti da postotak preživljavanja životno ugroženog djeteta ovisi o 4 karike, a to su: rano prepoznavanje i pružanje pomoći, rana kardiopulmonalna reanimacija, rana defibrilacija i kvaliteta postreanimacijske skrbi.

## 9. Literatura

- [1] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kriticna-stanja/kardiorespiratorni-zastoj/kardiopulmonalna-reanimacija> , dostupno 01.09.2019.
- [2] V. Gašparović i suradnici: Hitna medicina, Medicinska naklada, Zagreb 2014
- [3] [https://www.academia.edu/28975806/European\\_Paediatric\\_Life\\_Support\\_Temporary\\_translation\\_of\\_the\\_European\\_Paediatric\\_Life\\_Support\\_manual](https://www.academia.edu/28975806/European_Paediatric_Life_Support_Temporary_translation_of_the_European_Paediatric_Life_Support_manual), dostupno: 01.09.2019.
- [4] D. Hadžić, N. Mladina, F. Skokić: Prehospitalno zbrinjavanje životno ugroženog djeteta, Klinika za dječje bolesti, Univerziteti klinički centar Tuzla, Pedijatrija danas 2010;6(1):26-35
- [5] G. Antić i suradnici: Izvanbolnička hitna medicinska služba priručnik za medicinske sestre-medicinske tehničare, Zagreb, 2018, str.329 - 335
- [6] <https://www.resus.org.uk/resuscitation-guidelines/paediatric-advanced-life-support/>, dostupno 04.09.2019
- [7] D. Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013
- [8] [https://www.emedicinehealth.com/automated\\_external\\_defibrillators\\_aed/article\\_em.htm#the\\_future\\_of\\_defibrillation](https://www.emedicinehealth.com/automated_external_defibrillators_aed/article_em.htm#the_future_of_defibrillation), dostupno 05.09.2019.
- [9] J. Meštrović i suradnici: Hitna stanja u pedijatriji, Medicinska naklada, Zagreb 2011.
- [10] <https://www.zoll.com/resources/chain-of-survival/>, dostupno 05.09.2019.
- [11] S. Hunyadi-Antičević i suradnici: Europske smjernice za reanimaciju 2015, Liječnički Vjesnik, 2016
- [12] I. K. Maconochie i suradnici: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6, Paediatric life support, Resuscitation 95, 2015

## Popis slika

<i>Slika 2-1 Normalna frekvencija disanja djece u mirovanju [ Izvor: Duško Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013] .....</i>	<i>5</i>
<i>Slika 2-2 Normalna srčana frekvencija u djece u mirovanju, [ Izvor: Duško Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013] .....</i>	<i>5</i>
<i>Slika 2-3 Krvni tlak u djece u mirovanju, [ Izvor: Duško Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Školska knjiga, Zagreb, 2013].....</i>	<i>6</i>
<i>Slika 4-1 A - položaj zabacivanja glave, B - položaj "njušenja", [ Izvor: <a href="https://clinicalgate.com/emergency-airway-management-2/">https://clinicalgate.com/emergency-airway-management-2/</a>].....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 4-2 Način pridržavanja glave u dojenčadi, [ Izvor: John Wiley &amp; Sons, Advanced Paediatric Life Support: The Practical Approach, BMJ Books, 2008].....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 4-3 Način pridržavanja glave u djece. [ Izvor: John Wiley &amp; Sons, Advanced Paediatric Life Support: The Practical Approach, BMJ Books, 2008] .....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 4-4 Postupak "gledaj, slušaj, osjeti", [ Izvor: <a href="https://clinicalgate.com/pediatric-emergencies-and-resuscitation/">https://clinicalgate.com/pediatric-emergencies-and-resuscitation/</a>] .....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 4-5 Tehnika "usta na usta i nos", [ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>] .....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 4-6 Tehnika "usta na usta"[ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>], .....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 4-8 Palpacija a.carotis, [ Izvor: <a href="https://ahajournals.org/content/102/suppl_1/I-253.figures-only">https://ahajournals.org/content/102/suppl_1/I-253.figures-only</a>].....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 4-7 Palpacija a.brachialis, [ Izvor: <a href="https://www.researchgate.net/figure/Figure-46-Check-up-of-brachial-pulse-of-infant-2-Expose-the-victims-chest-3-Place_fig23_305731276">https://www.researchgate.net/figure/Figure-46-Check-up-of-brachial-pulse-of-infant-2-Expose-the-victims-chest-3-Place_fig23_305731276</a>].....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 4-9 Kompresija prsa sa dvije ruke, [ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>] .....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 4-10 Kompresija prsa jednom rukom, [ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>] .....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 4-11 a) Vanjska masaža srca u dojenčadi tehnikom obuhvaćanja pomoću palčeva, b) tehnika kompresije pomoću dva prsta, [ Izvor: <a href="https://www.nationalcprassociation.com/infant-pediatric-cpr-study-guide/">https://www.nationalcprassociation.com/infant-pediatric-cpr-study-guide/</a>] .....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 4-12 Algoritam za osnovno održavanje života djece, [ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>] .....</i>	<i>16</i>
<i>Slika 4-13 Mjesto postavljanja elektroda u djece, [ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>] .....</i>	<i>19</i>

<i>Slika 4-14 Mjesto postavljanja samoljepljivih elektroda kod dojenčadi i mlađe djece, [ Izvor: <a href="https://www.carepointresources.com/">https://www.carepointresources.com/</a>]</i> .....	19
<i>Slika 4-15 Algoritam za napredno održavanje života djece, [ Izvor: <a href="https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext">https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/fulltext</a>]</i> .....	21
<i>Slika 5-1 Lanac preživljavanja, [ Izvor: <a href="https://www.zoll.com/resources/chain-of-survival/">https://www.zoll.com/resources/chain-of-survival/</a>]</i> .....	23





IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LEA NOVAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KARDIO PULMONALNA REANIMACIJA DIJETETA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Lea Novak

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, LEA NOVAK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KARDIO PULMONALNA REANIMACIJA DIJETETA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Lea Novak

(vlastoručni potpis)