

# Napredno održavanje života djece u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći

---

**Frančić, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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:144:117439>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-29**



*Repository / Repozitorij:*

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



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**NAPREDNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA DJECE U  
IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ MEDICINSKOJ POMOĆI**

Završni rad br. 79/SES/2022

Ana Frančić

Bjelovar, listopad 2022.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

**1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA**

Student: **Ana Frančić**

JMBAG: **0314020439**

Naslov rada (tema): **Napredno održavanje života djece u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

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

zvanje: **viši predavač**

**Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:**

- 1. dr.sc. Ina Stašević, predsjednik**
- 2. Goranka Rafaj, mag.med.tehn., mentor**
- 3. dr. sc. Rudolf Kiralj, član**

**2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 79/SES/2022**

U sklopu završnog rada potrebno je:

1. Istražiti dostupnu literaturu vezanu uz napredno održavanje života djece
2. Opisati ustroj izvanbolničke hitne medicinske pomoći u Hrvatskoj
3. Opisati najčešće uzroke kardiorespiratornog zatajenja u djece
4. Opisati načine prepoznavanja i procjene životne ugroženosti djece u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći
5. Opisati postupke osnovnog održavanja života djece u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći
6. Opisati postupke naprednog održavanja života djece u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj pomoći

Datum: 06.09.2022. godine

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



## *Zahvala*

Zahvaljujem se mentorici Goranki Rafaj mag.med.techn. na iskazanom povjerenju i stručnom vodstvu tijekom pisanja ovog rada.

Također veliko hvala svim predavačima Veleučilišta u Bjelovaru, smjer Sestrinstvo na suradnji i stečenom znanju.

Veliko hvala mojim radnim kolegicama i kolegama Zavoda za hitnu medicinu Koprivničko-križevačke županije koji su bili podrška i izlazili u susret tokom izostanka s posla.

Posebno se želim zahvaliti svojim prijateljicama Katarini i Valeriji koje su mi bile podrška od samog početka, bodrile me za svaki ispit i sa mnom iščekivale rezultate, slušale moje probleme i uvijek me ohrabrivale.

Najveću zahvalu želim iskazati svojoj obitelji, sinu Pavelu, suprugu Dini, te roditeljima, sestri i baki koji su omogućili polazak na fakultet, bili neizmjerena podrška sve 3 godine, puni razumijevanja i koji su uskakali sa čuvanjem sina kada je trebalo. Hvala im što su uvijek uz mene.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. CILJ RADA.....	3
3. METODE RADA .....	4
4. USTROJ I ORGANIZACIJA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE .....	5
4.1. Medicinska prijavno-dojavna jedinica.....	6
4.2. Tim 1.....	6
4.3. Tim 2.....	7
4.4. Organizacija Zavoda za hitnu medicine Koprivničko – križevačke županije .....	8
4.4.1. Rekapitulacija intervencija ZZHM Koprivničko-križevačke županije.....	8
5. PREPOZNAVANJE ZNAKOVA ŽIVOTNE UGROŽENOSTI KOD DJECE.....	10
5.1. Epidemiologija kardiorespiratornog zatajenja u djece .....	10
5.2. Osobitosti djece .....	11
5.2.1. Tjelesna težina i visina.....	11
5.2.2. Anatomske i fiziološke razlike.....	12
5.3. Prepoznavanje bolesnog djeteta.....	15
5.3.1. Prvi pristup/“Quick look“ .....	15
5.3.2. ABCDE pristup.....	16
6. DIŠNI PUT I DISANJE .....	21
6.1. Postupci otvaranja dišnih putova .....	21
6.2. Sredstva za otvaranje dišnih putova .....	22
6.3. Oksigenacija i ventilacija.....	23
7. CIRKULACIJA.....	25
7.1. Hitni vaskularni pristup .....	25
7.2. Tekućine u reanimaciji .....	27
7.3. Lijekovi u reanimaciji i šoku .....	28
8. OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA – BLS.....	31
9. NAPREDNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA – ALS .....	38

9.1. Defibrilacija .....	38
9.2. Prepoznavanje ritma .....	40
9.3. Reverzibilni uzroci .....	42
9.4. Timski rad.....	43
9.5. ALS algoritam kod nešokabilnih ritmova .....	44
9.6. ALS algoritam kod šokabilnih ritmova .....	46
10. POČETNO LIJEČENJE SPECIFIČNIH HITNIH STANJA U DJECE .....	47
11. ZAKLJUČAK .....	56
12. LITERATURA.....	58
13. POPIS SLIKA .....	60
14. OZNAKE I KRATICE.....	61
15. SAŽETAK.....	62
16. SUMMARY .....	63

## 1. UVOD

Europa ima jednu od najnižih stopa smrtnosti djece u svijetu. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) procjenjuje da je incidencija smrtnosti 1 na 100 000 djece godišnje. Vodeći uzroci smrti djece u Europi u prvom mjesecu života su perinatalni događaji. U dobi od 1 mjeseca do 1 godine života najčešći je uzrok smrt u kolijevci (SIDS sindrom), dok su kod djece starije od 1 godine najčešći uzroci trauma, prirođene mane i bolesti živčanoga sustava (1). Europsko izvješće SZO-e o prevenciji ozljeda u djece navodi da ozljede uzrokuju 40 000 smrti djece u dobi između 5 i 19 godina godišnje (1). Najčešći su mehanizam ozljeda prometne nesreće, a većina se smrtnih slučajeva događa u siromašnim zemljama. Neminovno je da se većina životno opasnih događaja koji dovode do srčanog zastoja događa izvan bolnice. Pružanje učinkovite prehospitalne skrbi važan je element u smanjenju smrtnosti djece. Bolesti i ozljede u dječjoj dobi izravno ugrožavaju razne aspekte života cijelog društva. One mogu dugoročno ozbiljno ugroziti kvalitetu života djeteta i obitelji, značajno smanjiti prihode obitelji, a donose i značajan materijalni gubitak zdravstvenom sustavu (2). Stoga je od životne važnosti da svaki zdravstveni radnik bude spreman pružiti hitnu pomoć djetetu kojemu je ugrožen život. Takvi su događaji po svojoj prirodi sporadični, ali ih je nemoguće predvidjeti. Čak i tijekom najmirnijih dana tim hitne medicinske službe (HMS) može se naći u teškoj situaciji kada će morati spašavati život djeteta. Najviše što pojedinac može učiniti jest vježbati sa svojim timom i usavršiti se za zbrinjavanje najtežih bolesnika, prema strogo određenim pravilima (3). Praktično i teorijsko znanje djelatnici HMS proširuju kontinuiranim obučavanjem kroz raznorazne tečajeve i predavanja gdje je fokus na timskom radu i individualnim vještinama svakog člana tima. U hitnim situacijama ne činiti ništa je greška, a postupanje sukladno algoritmima i protokolima u najboljem je interesu djeteta. Odluke u hitnoj medicinskoj pomoći često se moraju donositi brzo, pod velikim pritiskom okoline i uz ograničene podatke. Svaka intervencija je specifična i okolnosti događaja uvijek su različite, no važno je da članovi tima budu fokusirani i daju sve od sebe, te da se ne slome pred odgovornosti ili pomisli na mogućnost pogreške (3). Djeci je potrebna specijalizirana skrb zbog jedinstvenih anatomskih i fizioloških razloga i razmatranja koja se temelje na dobi i veličini. U prošlosti je edukacija za pedijatrijsku skrb bila neujednačena i nedovoljno razvijena. Uspostavom smjernica „European Pediatric Advanced Life Support“ (EPLS) i „Pediatric Advanced Life Support“ (PALS) diljem svijeta omogućena je standardizacija skrbi (4). Kako je prethodnim istraživanjima identificiran širok raspon pogrešaka povezanih s organizacijom opreme, netočnim dozama lijekova, neadekvatnim respiratornim zbrinjavanjem i lošom tehnikom kardiopulmonalne reanimacije (KPR) poznavanje i praćenje dostupnih smjernica pruža

ujednačenu, kvalitetnu i sustavnu skrb u situacijama najveće hitnoće u djece. Misija HMS je spriječiti srčani zastoj i poboljšati preživljavanje nakon srčanog zastoja. Da bi se to postiglo, djelatnici HMS se jednako usredotočuju na znanje (znanost), obrazovanje (obuku) i strategije provedbe (standardizirani protokoli i smjernice). Važnost prevencije i koordinirane hitne medicinske skrbi ilustrirana je u pedijatrijskom lancu preživljavanja (Slika 1.1.). Principi naprednog održavanja života djece u prehospitalnoj HMS su identificirati stanja potencijalno opasna po život i pružiti zbrinjavanje koje spašava život na simultan i kontinuirani način kako bi se spriječilo daljnje pogoršanje. Sustavan pristup postiže se ABCDE procjenom [dišni putovi (A), disanje (B), cirkulacija (C), neurološka procjena (D) i izloženost (E)] (5).



Slika 1.1. Lanac preživljavanja (15)



## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog preglednog završnog rada je opisati način zbrinjavanja hitnih stanja u pedijatriji s aspekta izvanbolničke hitne medicinske službe. Kroz rad će biti opisan ustroj i organizacija hitne medicinske službe, najčešća stanja koja ugrožavaju život djece ovisno o dobi, te postupci zbrinjavanja tih stanja sukladno aktualnim važećim smjernicama namijenjenim za standardizirano postupanje u hitnoj medicinskoj službi.

### **3. METODE RADA**

Za pisanje rada identificirane su relevantne knjige i smjernice namijenjeni djelatnicima HMS (EPLS/PALS). Također, uključeni su izvorni, recentni, istraživački i sveobuhvatni pregledni članci objavljeni u posljednjih 10 godina putem bibliografskih baza podataka (PubMed, Hrčak, NCBI, ResearchGate, ScienceDirect i dr.). Ključne riječi za pretraživanje literature uključivale su „emergency nurse, pediatric CPR, Pediatric Advanced Life Support“. Podaci za rekapitulaciju intervencija ZZHM Koprivničko-križevačke županije dobiveni su putem integralno informacijsko-telekomunikacijskog sustava Zavoda za hitnu medicinu „eHitna“.

## **4. USTROJ I ORGANIZACIJA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE**

Ustroj i organizaciju hitne medicinske službe određuje “Pravilnik o uvjetima, organizaciji i načinu obavljanja hitne medicine” koji je donio ministar zdravlja na prijedlog Hrvatskog zavoda za hitnu medicine (HZHM) u svibnju 2016. godine (6). HZHM je javna, zdravstvena i samostalna ustanova koja oblikuje doktrinu u djelatnosti hitne medicine. Provodi načela kontinuiranosti, sveobuhvatnosti, dostupnosti i cjelovitog pristupa izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi. Kontinuiranom suradnjom sa županijskim zavodima za hitnu medicinu i ostalim sudionicima procesa zbrinjavanja hitnog pacijenta, HZHM osigurava provođenje mjera hitnog zdravstvenog zbrinjavanja, hitnog prijevoza oboljelih te ozlijeđenih osoba u adekvatnu zdravstvenu ustanovu i zbrinjavanje za vrijeme prijevoza. Također, HZHM oblikuje i predlaže edukacijske programe za djelatnike HMS, te sudjeluje u provedbi i nadzoru istih. Primarna misija krovnog zavoda za hitnu medicine je osigurati jednako dostupnu i kvalitetnu skrb svim građanima Republike Hrvatske (6).

Donedavno u Republici Hrvatskoj HMS bila je neujednačeno organizirana. Djelatnost izvanbolničkog zbrinjavanja provodila se u četiri Ustanove za hitnu medicinsku pomoć (Zagreb, Osijek, Rijeka, Split) i kroz jedinice Hitne medicinske pomoći u domovima zdravlja. Iznimno, služba je bila organizirana u slabo naseljenim i udaljenim područjima kroz dežurstva i pripravnosti obiteljskih liječnika. Takvom organizacijom uočena je neujednačenost u dostupnosti i kvaliteti zbrinjavanja ovisno o mjestu stanovanja, kao i uvjetima rada djelatnika. Sustav je bio neodređen, konfuzan i nije postojala jasna strategija i vizija razvoja daljnje HMS. Opseg pružanja hitne pomoći ovisio je o mjestu stanovanja, medicinska oprema je nabavljana neracionalno i neujednačeno, a sustavna edukacija djelatnika nije postojala (6). Sukladno svemu navedenom HZHM u suradnji s Ministarstvom zdravlja 2009. godine započinje reformu hitne medicine osnivanjem županijskih Zavoda za hitnu medicinu (ZZHM) Reorganizacijom HMS postiže se osnivanje županijskih zavoda za hitnu medicinu, formiranje tima T1 HMS, tima T2 HMS, medicinske prijavno dojavne jedinice (MPDJ), uvođenje hitne helikopterske službe (HEMS), uključivanje telemedicine, uvođenje specijalizacija za liječnike i medicinske sestre/tehničare u djelatnosti hitne službe, standardizacija vozila i medicinske opreme, te izrada protokola, smjernica i algoritama za postupanje tijekom zbrinjavanja akutnih stanja (6). Isto tako, uvodi se mreža hitne medicine prema kojoj se prvi puta definira broj, vrsta i sastav timova HMS. Mreža je oformljena tako da je pokriveno svako područje RH timom hitne službe u radijusu od 25 km. Cilj cjelokupne reforme je omogućiti početno zbrinjavanje pacijenta unutar 10 minuta od

poziva u urbanim središtima i unutar 20 minuta u ruralnim središtima u najmanje 80% slučajeva (6).

#### **4.1. Medicinska prijavno-dojavna jedinica**

MPDJ organizira se na županijskoj razini. Predstavlja dispečersku službu izvanbolničke HMS odgovornu za primanje poziva upućenih na 194 liniju. Pozivi se obrađuju prema protokolu „Hrvatski indeks prijama hitnog poziva za medicinsku prijavno-dojavnu jedinicu“. MPDJ obavlja prijem poziva, određuje stupanj hitnosti, upućuje timove na intervencije, upravlja komunikacijskim sustavom, surađuje s bolničkom hitnom službom i drugim žurnim službama (vatrogasci, policija, gorska služba spašavanja) te daje savjete pozivatelju sukladno protokolu za prijam poziva (6). Svaka MPDJ mora imati najmanje dvije telefonske linije 194 kao i direktne telefonske linije, javnu mobilnu mrežu i TETRA radio-komunikacijski sustav. TETRA sustav koristi se kao veza između timova HMS i MPDJ kao i bolničkog sustava i ostalih žurnih službi. Svi pozivi upućeni hitnoj službi snimaju se i pohranjuju. U MPDJ mogu biti zaposleni liječnici s najmanje 3 godine iskustva u HMS, te medicinske sestre/tehničari s najmanje 5 godina radnog iskustva u HMS. Uz prethodno radno iskustvo uvjet je i specijalizirana edukacija iz područja MPDJ (6).

Hrvatski indeks izrađen je po uzoru na norveški indeks hitnog zbrinjavanja. Sadržava ukupno 36 dispečerskih kartica i razvrstava događaje prema tri stupnja hitnosti:

- A stupanj hitnosti (AKKUT) – crveni kriterij, predstavlja događaje i stanja koja neposredno ugrožavaju život
- H stupanj hitnosti (HASTER) – žuti kriterij, predstavlja događaje i stanja koja su potencijalno opasna po život
- V stupanj hitnosti (VANLIG) – zeleni kriterij, predstavlja događaje i stanja koja ne zahtijevaju hitno medicinsko zbrinjavanje (6)

#### **4.2. Tim 1**

Tim 1 HMS označuje tim zdravstvenih djelatnika koji sudjeluju u neprekidnom hitnom medicinskom zbrinjavanju svih osoba kojima je zbog stradanja, bolesti ili ozljede neposredno ugrožen život. Tim T1 sastoji se ovisno od organizacije na županijskoj razini od:

- Doktora medicine ili specijaliste hitne medicine
- Medicinske sestre/tehničara srednje stručne spreme ili prvostupnice/prvostupnika sestriinstva
- Profesionalnog vozača ili medicinske sestre/tehničara koji obavlja posao vozača (6)

Liječnik iz tima T1 Županijskog zavoda obavlja pregled pacijenta, dijagnostičke postupke, određuje i primjenjuje terapiju te koordinira radom ostalih članova tima. Ovisno o stanju pacijenta odlučuje se za prijevoz pacijenta s mjesta intervencije u najbližu odgovarajuću zdravstvenu ustanovu, te provodi zbrinjavanje tijekom prijevoza. Medicinska sestra/tehničar tima T1 sudjeluje u obavljanju pregleda i primjeni terapijskih i dijagnostičkih postupaka. Vozač je odgovoran za prijevoz članova tima i pacijenta, te doprinosi timskom radu. Svi članovi tima postupaju sukladno standardnim operativnim postupcima, algoritmima postupanja, protokolima rada i edukacijskim programima propisanim od strane HZHM (6).

### **4.3. Tim 2**

Tim T2 HMS sastoji se od dvije medicinske sestre/tehničara, od kojih je jedan vozač vozila hitne pomoći. Prema pravilniku barem jedan član tima trebao bi biti prvostupnik/prvostupnica sestriinstva ili medicinska sestra/tehničar specijalista u djelatnosti hitne medicine. Medicinska sestra/tehničar mora posjedovati vozačku dozvolu i proći edukaciju iz područja hitne medicine. Osnovna edukacija medicinskih sestara/tehničara za rad u izvanbolničkoj HMS provodi se putem tečaja prema planu i programu HZHM. Tim T2 zamišljen je kao potpora „naprednim“ timovima T1. Od početka reorganizacije HMS specijalističko usavršavanje za medicinske sestre/tehničare nije započeto, već posao u timu T2 najčešće provode medicinske sestre/tehničari srednje stručne spreme, a u pojedinim županijskim zavodima kao drugi član tima sudjeluje profesionalni vozač (6). Članovi tima T2 sudjeluju sukladno kompetencijama stečenim obrazovanjem i usavršavanjem u pregledu pacijenta, primjenjuju dijagnostičke i terapijske postupke te koordiniraju radom drugog člana tima. Samim time što specijalističko usavršavanje nije započelo, iako je pravilnikom propisano kompetencije medicinskih sestara i tehničara svedene su na minimum. Tim u pravilu izlazi na intervencije žutog i zelenog kriterija u kojim pacijent nije životno ugrožen i ne zahtjeva pregled i zbrinjavanje liječnika. Također, pacijenti koje pregledava tim T2 uvijek se prevoze u zdravstvenu ustanovu te članovi tima nemaju kompetencije pacijenta ostaviti kod kuće, osim ako pacijent na vlastito inzistiranje odbija prijevoz u bolnicu, te isto potkrepljuje vlastoručnim potpisom. Spomenuto specijalističko usavršavanje započinje u

listopadu 2022. godine, kada će se po prvi puta završetkom obrazovanja definirati i proširite kompetencije medicinskih sestara i tehničara u HMS.

#### **4.4. Organizacija Zavoda za hitnu medicine Koprivničko – križevačke županije**

Zavod za hitnu medicine Koprivničko-križevačke županije operativna je zdravstvena ustanova u djelatnosti hitne medicine koja osigurava pružanje hitne medicinske skrbi na području županije 24 sata dnevno, te organizira, koordinira i prati rad timova unutar županije. Osnivač zavoda je županija, a zavod je započeo s radom 01. siječnja 2013. godine. Sukladno “Pravilnikom o minimalnim tehničkim uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje djelatnosti hitne medicine (NN 71/2016)”, te sukladno “Mreži hitne medicine (NN 49/2016)” (7) ZZHM KC-KŽ obuhvaća:

- punkt u Koprivnici (sjedište Zavoda) s 5 timova T1 hitne medicine, 5 timova T2, te 5 timova MPDJ
- punkt u Križevcima (ispostava Zavoda) s 5 timova T1
- punkt u Đurđevcu (ispostava Zavoda) s 5 timova T1 (7).

Uz veliku podršku Koprivničko-križevačke županije kao osnivača osiguran je i nadstandard timova koji u potpunosti financira županija, pa tako u ispostavi Križevci od samog osnivanja Zavoda djeluje 5 timova T2, a od 1. travnja 2021. godine i 5 timova T2 u ispostavi Đurđevac (7). Djelatnost hitne medicine čini 15 liječnika, 55 medicinskih sestara/tehničara te 15 vozača hitne medicinske službe koji djeluju sukladno Mreži hitne medicine. Postojeći timovi pokrivaju područje Koprivničko-križevačke županije površine 1.748 km<sup>2</sup>, organizacijski podijeljeno na 3 grada i 22 općine s 101 661 stanovnika (7). Sveukupno na području Koprivničko-križevačke županije djeluje 10 timova sanitetskog prijevoza koji obavljaju planirani prijevoz pacijenata sanitetskim vozilom, prijevoz osoba na hemodijalizu, prijevoz u bolničke zdravstvene ustanove ili na kućnu njegu te premještaj pacijenata između zdravstvenih ustanova (7).

##### **4.4.1. Rekapitulacija intervencija ZZHM Koprivničko-križevačke županije**

Rekapitulacijom intervencija iz informatičkog sustava “e-Hitna” dobiveni podaci prikazuju da su u periodu od 01.01.2017. godine do 31.07.2022. godine, odnosno u razdoblju od pet godina timovi ZZHM Koprivničko-križevačke županije imali 46 983 intervencija. Od ukupnog broja

intervencija 16 788 (35,73%) intervencija bilo je crvenog kriterija (A – „AKKUT“), 29 329 (62,43%) žutog kriterija (H – “HASTER”) i 866 (1,84%) zelenog kriterija (V – “VANLIG”) (8). Također, od ukupnog broja intervencija, samo 1690 (3,60%) intervencija se odnosilo na djecu, tj. populaciju u dobi od rođenja pa do 18-e godine života (8). Od tih 1690 intervencija 772 (45,68%) su bile najvišeg stupnja hitnosti – crveni kriterij, 890 (52,66%) intervencija je bilo žutog kriterija i preostalih 28 (1,66%) intervencije nije bilo hitno – zeleni kriterij. Arest se dogodio kod 13 djece (0,77%) (8).

## **5. PREPOZNAVANJE ZNAKOVA ŽIVOTNE UGROŽENOSTI KOD DJECE**

Kardiopulmonalni zastoj mogući je konačni ishod mnogih bolesti i stanja koja ugrožavaju djetetov život. Zbog lošeg ishoda oživljavanja djece (uspjeh je malen, a u preživjelih su česta neurološka oštećenja), pravodobno prepoznavanje životne ugroženosti temelj je u postupniku oživljavanja djeteta (9).

### **5.1. Epidemiologija kardiorespiratornog zatajenja u djece**

Uzroci kardiorespiratornog aresta u djece nisu isti kao u odraslih zbog dječjih fizioloških, anatomskih i patoloških posebnosti. Te se posebnosti mijenjaju, od novorođenačkog i dojenačkog razdoblja pa do djetinjstva, uključujući adolescenciju i odraslu dob. Srce u djece malokad primarno zakazuje. Najčešće je posrijedi postupno zatajenje respiracijske i cirkulacijske funkcije. To je razlog da u djece osobito valja voditi računa o ranome prepoznavanju znakova zatajenja disanja i cirkulacije, jer o tome ovisi pravodobno liječenje. Ventrikularna fibrilacija (VF) opisuje se u samo 10 do 15% djece mlađe od 10 godina koja su doživjela srčani zastoj izvan bolnice. Češća je u starije djece (> 10 godina), utopljenika, djece sa složenim prirođenim srčanim manama i u drugih kroničnih bolesnika (9). U načelu, bolest ili ozljeda uzrokuje zatajenje disanja ili cirkulacije s posljedičnom hipoksijom i acidozom i konačno srčanim zastojem. Ishod reanimacije nakon kardiorespiratornog aresta je loš, posebice ako je arest trajao dulje, tako da je poznavanje prethodnih događaja i izvođenje učinkovitih intervencija važno. Prepoznavanje i reanimacija djece u koje se razvio respiratorni arest (krajnji stupanj respiratornog zatajenja), a srce im još kuca, rezultira dugoročnim preživljenjem u 50-70% slučajeva te dobro očuvanim neurološkim funkcijama. Međutim, preživljenje bez neuroloških posljedica u slučajevima kardiorespiratornog aresta s asistolijom manje je od 15% (10). Pravodobni i primjereni postupci oživljavanja značajno poboljšavaju ishod bolesnika, što se ponajprije odnosi na primjerenu ventilaciju i oksigenaciju. Srčani zastoj najčešće se pojavljuje u djece na oba kraja pedijatrijskog dobnog spektra, u novorođenčadi i dojenčadi te u adolescenata (9). U novorođenčadi je najčešće riječ o prirođenim anomalijama i posljedicama nedonošenosti: respiracijskoj nezrelosti, intrakranijskom krvarenju i infekcijama zbog nezrelog imunološkog odgovora. U dojenčadi je u razvijenim zemljama najčešći uzrok sindrom iznenadne dojenačke smrti, a zatim prirođene anomalije, infekcije, traume i neoplazme. U zemljama u razvoju su



infekcije i pothranjenost još uvijek vodeći uzroci smrtnosti (9). Nakon navršene prve godine života, ozljede su vodeći uzrok smrtnosti djece. Ako je ozljeda nespojiva sa životom, smrt se ne može spriječiti. Smrt koja nastupa zbog zatajenja disanja, zatajenja cirkulacije ili zbog povećanog intrakranijskog tlaka može se izbjeći pravodobnim i ispravnim liječenjem. Isto se odnosi i na kasne smrti zbog povećanoga intrakranijskog tlaka, infekcije ili višestrukog zatajenja organa. Djeca koja boluju od nekad fatalnih bolesti (složene prirođene srčane mane, prirođene metaboličke bolesti, zloćudne bolesti) uspješno se liječe. U njih i banalne infekcije poput respiracijskih infekcija mogu biti smrtonosne, pa tu djecu ne treba olako shvatiti, već ih treba detaljno pregledati i započeti s terapijom na vrijeme (9).

## 5.2. Osobitosti djece

Riječ “dijete” odnosi se na dojenčad (< 1 godine) i djecu od 1 godine starosti do puberteta. Novorođenče je dijete unutar 4 tjedna od rođenja. Postojeće anatomske i fiziološke razlike između dojenčadi, djece i odraslih dovode do različitih uzroka kardiorespiratornog aresta (10).

### 5.2.1. Tjelesna težina i visina

Jedna od najočitijih razlika između dojenčadi, djece i odraslih je njihova različita veličina i težina. Tjelesna težina (TT) je važna jer se lijekovi i tekućine propisuju ovisno o tjelesnoj težini. Međutim, stvarna težina često nije dostupna u hitnim situacijama kada djeluje HMS. Sukladno navedenom, postoje različiti alati za procjenu težine djeteta, doze lijekova za hitne slučajeve i veličine opreme za hitne slučajeve. Jedan od tih alata je procjena težine djeteta pomoću formule. Dojenče teži otprilike 3 kg pri rođenju, 6 kg u šestom mjesecu i 10 kg u dobi od godinu dana (11). Za dobnu skupinu između 1 i 14 godina sljedeća formula daje grubu aproksimaciju težine:

$$\text{Težina (kg)} = [\text{dob u godinama} + 4] * 2$$

Kod adolescenata koji su “veliki” za dob, treba razmisliti o prilagodbi formule zaokruživanjem na sljedeću deseticu; npr. ako je zbroj 32 konačna TT se korigira na 40 kg (11). Nakon što je procijenjena težina iznad 50 kg koriste se sheme doziranja za odrasle. Drugi, precizniji alati za procjenu težine (npr. Broselow traka) su oni koji povezuju duljinu djeteta s njegovom tjelesnom težinom i na taj način omogućuju optimalne doze lijekova i veličine opreme za oživljavanje (11). Bez obzira na metodu, bitno je da djelatnici HMS budu upoznati s metodama procjene tjelesne težine kako bi iste mogli brzo i točno koristiti.

## 5.2.2. Anatomske i fiziološke razlike

Ključne razlike s izravnim utjecajem na hitnu skrb u djelatnosti izvanbolničke HMS razmatraju se prema redosljedu prioriteta na temelju ABCDE pristupa.

### Dišni put (A)

- Glava dojenčeta obično je velika u usporedbi s tijelom, a u kombinaciji s relativno velikim zatiljkom, glava ima tendenciju fleksije vrata kada je dijete u ležećem položaju, uzrokujući opstrukciju dišnih putova (DP). S godinama glava postaje relativno manja, vrat se izdužuje, a grkljan postaje otporniji na vanjski pritisak.
- Djetetovo lice i usta su maleni, a relativno veliki jezik lako začepi dišne putove kod djeteta bez svijesti. Donji dio glave je lako kompresibilan te se gornji DP lako opstruiraju pritiskom na meka tkiva ispod brade.
- Dojenče prvih 6 mj života preferira disanje na nos stoga sve što vodi u opstrukciju (sekret kod infekcija, anatomske abnormalnosti, nazogastrična sonda) dovodi do respiratornog zatajivanja.
- (Adeno)tonzilarna hipertrofija je relativno česta kod djece starosti 2-6 godina što dodatno pogoršava opstrukciju DP i stvara poteškoće pri ventilaciji s maskom s rezervoarom.
- Larinks je u djece smješten kranijalnije (na razini C2 kralješka, u odnosu na stariju djecu i odrasle gdje je na razini C4-5), epiglotis je "U" izgleda te protrudira nazad u farinks i pod kutem je od 45 stupnjeva, a glasnice u kratke.
- U djece mlađe od 8 godina larinks je izgleda lijevka s najužim dijelom na razini krikoidne hrskavice; u starije djece larinks je cilindričan. Tako uski DP su jako skloni opstrukciji (npr. edemom sluznice).
- Kod djece je često otežana endotrahealna intubacija (ET). Visok položaj larinksa uz oštar kut ulaska se bolje prikazuje laringoskopom s ravnom špatulom (11).

### Disanje (B)

- Pluća su po rođenju nezrela sa svega 3 m<sup>2</sup> alveolarne površine (odrasli imaju oko 70 m<sup>2</sup>); do odrasle dobi DP narastu deseterostruko. Kod prematurusa otvaranje alveola je onemogućeno deficijencijom surfaktanta te je ponekad potrebna primjena egzogenog surfaktanta za pomoć pri otvaranju alveola.
- Mehanizmi disanja se mijenjaju s dobi. Ošit je u djece glavni respiratorni mišić te njegovo spuštanje u inspiriju stvara negativan tlak u prsištu (vakuum) koji uvlači zrak u

prsište. Mehaničke opstrukcije ošita (distenzija želuca, pneumoperitoneum, okluzija crijeva, hiperinflacija, inhalacija stranog tijela) dovode do neadekvatne ventilacije.

- Donji dišni putovi dojenčadi lakše kolabiraju zbog povišenog intratorakalnog tlaka uslijed forsiranog respiratornog napora.
- U dojenčadi rebra su meka i savitljiva, interkostalni mišići su slabi i neefikasni u odnosu na dijafragmu. Kod starije djece interkostalni mišići doprinose ventilaciji, rebra s vremenom okoštavaju te pomažu u stvaranju rigidne strukture toraksa koja je manje sklona kolapsu u respiratornom distresu. Stoga, respiratorno uvlačenje interkostalnog prostora i sternuma u starije djece znak je težeg respiratornog poremećaja u odnosu na dojenčad kod kojih se javlja u ranijoj fazi.
- Frekvencija disanja u dojenčeta je brža zbog veće brzine metabolizma. Napor disanja iznosi oko 40% minutnog volumena srca. Djeca imaju manji funkcionalni rezidualni kapacitet i manju plućnu rezervu te su sklonija bržoj desaturaciji što je posebno izraženo u ležećem položaju (11).

### **Cirkulacija (C)**

- Cirkulirajući volumen krvi kod novorođenčeta je 80 ml/kg (60-70 ml/kg kod odraslih). Za novorođenčad od 3 kg iznosi 240 ml; u dobi od 6 mjeseci s TT od 6 kg, cirkulirajući volumen iznosi 480 ml. Ovi podaci ukazuju da su djeca osjetljivija na gubitak tekućine i diluciju, jer je ukupni volume nizak.
- Frekvencija srca je veća zbog ubrzanog metabolizma i pojačanog rada srca (rad srca je određen frekvencijom srca).
- Krvni tlak je obično nižih vrijednosti u dojenčadi i male djece za razliku od veće djece ili adolescenata (11).

### **Neurološka procjena (D)**

- S djecom je komunikacija otežana ili onemogućena stoga uvijek treba dopustiti prisustvo roditelja.
- Koristi se modificirana Glasgow koma skala (GKS) za djecu u dobi do 5 godina (Tablica 5.1.). Bolni podražaj ispituje se snažnim pritiskom na supraorbitalni prosor (ispod medijalnog kraja obrve) palcem, osim za M4, koji se testira jakim pritiskom na površinu nokta s vrhom olovke. Najbolji odgovor treba ocijeniti kada su odgovori nejasni ili asimetrični. Motorička ocjena 6 ili manje označava „komu“ (16).

Tablica 5.1. GKS u djece (16)

	> 5 GODINA	< 5 GODINA
<b>Otvaranje očiju</b>		
<b>E4</b>	Spontano	Spontano
<b>E3</b>	Na verbalni podražaj	Na verbalni podražaj
<b>E2</b>	Na bolni podražaj	Na bolni podražaj
<b>E1</b>	Ne reagira	Ne reagira
<b>C</b>	Zatvorene oči (oteklinom ili zavojem)	Zatvorene oči (oteklinom ili zavojem)
<b>Verbalni odgovor</b>		
<b>V5</b>	Orijentiran	Brlja, guguće, riječi ili rečenice, uobičajene sposobnosti
<b>V4</b>	Zbunjen	Manje od uobičajene sposobnosti, razdražljiv plač
<b>V3</b>	Neprikladne riječi	Plače od boli
<b>V2</b>	Nerazumljivi zvukovi	Stenje od boli
<b>V1</b>	Nema reakcije na bol	Nema reakcije na bol
<b>T</b>	Intubirano dijete	Intubirano dijete
<b>Motorički odgovor</b>		
<b>M6</b>	Sluša naredbe	Normalni spontani pokreti
<b>M5</b>	Lokalizira na supraorbitalnu bol (> 9 mj starosti) ili se povlači na dodir	Povlačenje na dodir ili lokalizacija na supraorbitalnu bol
<b>M4</b>	Povlači se od bolova na pritisak nokta	Povlači se od bolova na pritisak nokta
<b>M3</b>	Fleksija (dekortikacija)	Fleksija (dekortikacija)
<b>M2</b>	Ekstenzija (decerebracija)	Ekstenzija (decerebracija)
<b>M1</b>	Bez odgovora na supraorbitalnu bol	Bez odgovora na supraorbitalnu bol

- Brza procjena djetetove svijesti može se napraviti i pomoću AVPU procjene: A (budan), V (reagira na poziv), C (reagira na bol), U (ne reagira).
- Na veličinu i reaktivnost zjenica može utjecati niz stvari, uključujući cerebralne lezije, kongenitalne abnormalnosti i lijekove (16).

## **Izloženost i okoliš (E)**

- Uklanjanje odjeće za kompletan pregled uz pažnju na očuvanje topline i dostojanstva djeteta
- + AMPLE (11).

### **5.3. Prepoznavanje bolesnog djeteta**

Hitna procjena teško bolesne djece često je teška. Složene informacije moraju biti integrirane, a odluke o liječenju moraju se donositi brzo. Kao i kod odraslih, sustavan pristup životno ugroženoj djeci temeljen na prioritetima povećava pouzdanost, te poboljšava komunikaciju i optimizaciju timskog rada (11). Za djecu svih dobnih skupina procjena uključuje 4 uzastopna koraka:

1. „Quick look“ (prvi dojam – početna procjena)
2. Primarni fizikalni pregled koristeći ABCDE pristup
3. Sekundarni pregled s fokusiranom medicinskom anamnezom i detaljnim fizikalnim pregledom
4. Tercijarni komplementarni pristup s dijagnostikom (bolnička skrb)

Sva četiri koraka provode se simultano i kontinuirano. Neizmjerne je važna komunikacija i suradnja izvanbolničkog tima hitne službe s osobljem ustanove u koju se planira prijevoz djeteta. Prva dva koraka služe za prepoznavanje po život opasnih stanja te objedinjuju postupke za spašavanje života djece koje koristi izvanbolnička HMS, dok su ostala dva koraka namijenjena za sekundarnu skrb koja se najčešće odvija u bolničkim ustanovama. Koristi se pristup “treat as you go” – što znači da se problem čim se prepozna i rješava, a tek se potom prelazi na sljedeći korak (11).

#### **5.3.1. Prvi pristup/“Quick look“**

Označava pristup kroz najduže 30 sekundi na temelju kojega se prepoznaje je li dijete teško bolesno ili ne, te zahtjeva li postupke spašavanja života odmah. Ne zahtijeva tehničku opremu, oslanja se na vizualne i zvučne karakteristike. Komponente početne procjene obuhvaćaju:

- procjenu ponašanja
- procjenu disanja

- procjenu boje kože

Prilikom procjene ponašanja gleda se mišićni tonus i mentalni status djeteta. Također, procjenjuje se održivost respiratorne, cirkulatorne i moždane funkcije. Abnormalni znakovi uključuju:

- nedostatak spontanih pokreta
- nedostatak interakcije ili kontakta očima s osobama, okolinom, igračkama i predmetima
- slab plač
- nenormalan položaj
- konvulzije; abnormalne pokrete
- sklonost sjedećem položaju (11)

Procjenom disanja opisuje se respiratorni status djeteta, osobito napor disanja. Abnormalni znakovi uključuju:

- zvučne fenomene (stridor, hrkanje, weezing, prigušen ili magareći govor ili plač)
- uvlačenje mekih prostora (subklavikularno, interkostalno ili substernalno)
- klimanje glavice
- širenje nosnica u inspiriju (11)

Procjenom kože opisuje se funkcija krvotoka djeteta, prvenstveno u smislu prokrvljenosti kože. Abnormalni znakovi uključuju:

- bljedoću sluznica i kože
- pjegavost (zbog različitih stupnjeva vazokonstrukcije)
- cijanozu sluznica i kože (11)

### **5.3.2. ABCDE pristup**

Nakon brze opće procjene, kod svakog bolesnog ili ozlijeđenog djeteta obavezna je standardizirana ABCDE procjena tijekom koje se provodi potpuna procjena dišnih putova, disanja, cirkulacije i mentalnog statusa. Važno je ponavljanje postupaka ABCDE pregleda; osobito nakon neke intervencije radi uvida u učinkovitost iste kao i nakon bilo koje veće promjene u stanju djeteta. Kod djeteta koje je bilo nekontaktibilno u prvom dojmu prije ABCDE pristupa treba provjeriti odgovor nježnim pozivom ili taktilnom stimulacijom (11).

## **Dišni put (A)**

Primarna procjena započinje procjenom prohodnosti dišnih putova. U HMS dišni put se “gleda, sluša i osjeća”. Prohodnost dišnih putova procjenjuje se gledanjem prsnog koša radi pomicanja, osluškivanjem zvukova disanja i osjećanjem kretanja zraka na vlastitom obrazu prilikom djetetova disanja (11).

Dišni put može biti

- otvoren
- ugrožen
- djelomično opstruiran
- kompletno opstruiran (11)

Dijete s poremećajem stanja svijesti u riziku je od opstrukcije DP zbog gubitka tonusa faringealnih mišića što vodi u zapadanje jezika prema natrag i opstrukciju gornjih DP. Dijete pri svijesti s respiratornim distresom zauzima položaj za maksimiziranje respiratornog kapaciteta; kod opstrukcije DP djeca često zauzimaju njušeći položaj ili veća djeca obično sjede nagnuta prema naprijed hvatajući zrak i podupirući se rukama. Ako dišni putovi nisu prohodni ili su ugroženi, potrebna je hitna intervencija tima HMS prije nego što se nastavi s procjenom disanja (11).

## **Disanje (B)**

Akutno respiratorno zatajenje može biti uzrokovano bilo čime što interferira s ulaskom zraka u pluća, s ventilacijom (ekskrecijom CO<sub>2</sub>) te izmjenom plinova na alveolarnoj membrani (oksigenacija). Uzorci mogu biti:

1. poremećaji ventilacije – smanjenje frekvencije disanja (predoziranje opijatima) ili smanjenje volumena udaha (opstrukcija DP, bolesti)
2. poremećaji oksigenacije – kao posljedica nakupljanja tekućine u alveolama čime se povećava otpor pluća i smanjuje plućna rastezljivost uz smanjenje razine arterijskog kisika – padom razine O<sub>2</sub> podražuje se respiratorni centar koji povećava frekvenciju disanja te se povećava napor disanja (11).

Kod disanja se procjenjuje frekvencija disanja, napor disanja, volumen udaha i oksigenacija. Disanje može biti stabilno ili je prisutno respiratorno zatajivanje (kompenzirano ili dekompenzirano). Frekvencija disanja varira ovisno o dobi djeteta i popratnim stanjima (npr.

febrilitet, uznemirenost). Važnije je serijsko praćenje promjena koje se zbivaju od samo jedne dobivene vrijednosti frekvencije disanja. Abnormalnosti u frekvenciji disanja klasificiraju se kao tahipneja, bradipneja i apneja (11). Pojačani napor disanja kod djece očituje se kao: interkostalno, sternalno i subkostalno uvlačenje, širenje nosnica, klimanje glavice, fenomen ljujačke (abnormalni pokreti trbuha i prsišta; u inspiriju se trbuh širi a prsni koš uvlači) i kontrakcije mišića prednje stijenke prsnog koša. Stupanj napora proporcionalan je ozbiljnostima respiratornog poremećaja (11). Abnormalni zvukovi koji se mogu čuti kod bolesnog djeteta su stridor, bifazični stridor, wheezing i stenjanje. Volumen udara ostaje konstantan tijekom života i iznosi oko 7 ml/kg. Može se kvalitativno ocijeniti slušanjem ulaska zraka u svim zonama pluća (auskultacija) i vizualnom detekcijom adekvatne ekspanzije prsnog koša (11). Oksigenacija se određuje mjerenjem zasićenosti kisikom pulsним oksimetrom kada se sumnja na respiratorno zatajenje, čak i u odsutnosti cijanoze. Pulsna oksimetrija u hitnoj službi neprocjenjiv je alat u procjeni i praćenju respiratornog zatajenja. Vrijednosti od 95% nisu previše zabrinjavajuće, ali predstavljaju ozbiljan nalaz kod djeteta na kisiku. Oksimetri su manje precizni kada je SpO<sub>2</sub> manja od 70%, u stanjima niske periferne perfuzije (npr. šok, hipotenzija) i/ili u prisutnosti karboksihemoglobina ili methemoglobina. Drugi način određivanja oksigenacije je procjena prisutnosti centralne cijanoze koja ukazuje na hipoksemiju. Međutim, takav način određivanja je nedosljedan, te prisustvo centralne cijanoze predstavlja kasni znak respiratornog zatajenja. Pojavljuje se kada je razina zasićenja O<sub>2</sub> < 80%. Znakovi respiratornog distresa su dispneja, tahikardija i tahipneja (11).

### **Cirkulacija (C)**

Šok je stanje u kojem protok krvi i isporuka hranjivih tvari tkiva ne zadovoljava metaboličke potrebe tkiva. Neuspjeh u adekvatnoj isporuci metaboličkih supstrata (kisika i glukoze) i uklanjanju staničnih metabolita dovodi do anaerobnog metabolizma, nakupljanja mliječne kiseline i oštećenja stanica. Šok može biti:

- kompenzirani (prije pojave hipotenzije; tahikardija, hladni ekstremiteti, slab periferni puls, oligurija)
- dekompenzirani (hipotenzija, smanjena razina svijesti, slabo pipljiv centralni puls) (11)

Šok se može pojaviti s povećanim, normalnim ili smanjenim minutnim volumenom ili krvnim tlakom (RR). Mjerenje krvnog tlaka samo po sebi malo pomaže u određivanju cirkulatornog statusa, jer RR često ostaje normalan u kompenziranom šoku, a počinje padati tek kada nastupi



dekompenzacija. Cilj zbrinjavanja šoka u uvjetima izvanbolničke HMS je spriječiti nastanak dekompenziranog šoka, jer to može dovesti do ireverzibilnog šoka i smrti (11).

Nakon što se procijeni disanje i poduzmu potrebne intervencije za potporu oksigenacije i ventilacije, treba prijeći na procjenu cirkulacije. Procjena cirkulacije postiže se procjenom:

- pulsa (frekvencije srca)
- periferne perfuzije
- volumena pulsa
- krvnog tlaka
- preopterećenja (11)

Procjena djeteta u šoku završava se otkrivanjem bilo koje aritmije na EKG monitoru ili prilikom očitavanja EKG zapisa. Sinus tahikardija je česti odgovor na tjeskobu, vrućicu ili bol, no također je prisutna kod hipoksije, hiperkapnije ili hipovolemije. Ako povećanje brzine otkucaja ne uspije održati odgovarajuću oksigenaciju tkiva, hipoksija i acidoza rezultiraju bradikardijom što ukazuje da je kardiorespiratorni arest neizbježan (11). Sistemska vaskularna rezistencija ocjenjuje se na temelju kapilarnog punjenja, temperature i izgleda kože te vrijednostima dijastoličkog krvnog tlaka. Udarni volumen može se procijeniti palpacijom amplitude pulsa. Kako se udarni volumen smanjuje, amplituda pulsa se smanjuje. Amplituda pulsa odražava razliku između sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka. Distalni pulsevi također mogu biti oslabljeni vazokonstrikcijom uslijed vrućice, prehlade ili tjeskobe. Smanjenje centralnog pulsa znak je upozorenja o neizbježnom kardiorespiratornom arestu (11). Bez obzira na vrstu šoka, hipotenzija je znak fiziološke dekompenzacije i mora se energično liječiti jer kardiorespiratorno zatajenje i zastoj mogu biti neizbježni. Budući da perfuziju tkiva određuje srednji arterijski tlak (MAP), a ne sistolički krvni tlak, održavanje MAP-a u hitnoj službi iznad praga specifičnog za dob smatra se važnijim od održavanja dijastoličkog tlaka na granici. Normalan MAP dobiva se formulom  $(55 + 1,5 * \text{dob})$  (11). Klinička procjena predopterećenja pomaže u razlikovanju kardiogenog šoka od drugih oblika šoka. U zdravog djeteta vratne vene su jedva vidljive, a rub jetre je palpabilan najviše 1 cm ispod donjeg ruba rebrenog luka. Ako se predopterećenje značajno poveća – kao kod predopterećenja tekućinom ili zatajenjem srce, jetra se povećava, vratne vene se proširuju i auskultatorno se čuju vlažni zvukovi (11).

## **Neurološka funkcija (D)**

Mozak i srce dva su organa koji su prvenstveno očuvani kompenzacijskim mehanizmima zatajenja disanja ili cirkulacije, stoga je procjena funkcije mozga važna za određivanje djetetovog fiziološkog statusa. Nakon odgovarajućeg liječenja ABC-a, idealno prije davanja lijekova, treba napraviti procjenu neurološkog statusa djeteta (11). Brza procjena djetetove svijesti može se napraviti pomoću AVPU skale. Bolni podražaj se primjenjuje sternalnim ili supraorbitalnim pritiskom. Dijete koje reagira samo na bolne podražaje ima značajan stupanj neurološkog poremećaja koji je ekvivalentan vrijednostima od 8 (što je granična vrijednost za definiranje „kome“ na GKS ljestvici. Detaljnija alternativna za brzu procjenu je upotreba GKS ljestvice. Na veličinu i reaktivnost zjenica može utjecati niz stvari, uključujući cerebralne lezije, kongenitalne abnormalnosti i lijekove (11).

## **Izloženost i okolina (E)**

Tijekom posljednjeg dijela primarne procjene vrši se brza procjena naznaka o bolesnikovom stanju. Nužno je pravilno izlaganje djeteta, uz poštovanje njegova dostojanstva. Treba uočiti znakove traume, vrućice, kožnih osipa i slično. Bol i nelagodu treba prepoznati i liječiti što je prije moguće nakon početne ABCDE stabilizacije. Koristan akronim je AMPLE:

- A (alergije)
- M (lijekovi)
- P (povijest bolesti)
- L (zadnji obrok)
- E (dogadjaj)

## **6. DIŠNI PUT I DISANJE**

Opstrukcija dišnih putova česta je tijekom pedijatrijske reanimacije. Može biti primarni uzrok kardiorespiratornog zatajenja (npr. aspiracija stranog tijela) ili posljedica osnovnog procesa (npr. hipoksija, trauma) (12). Za procjenu dišnih putova potrebno je brzo procijeniti disanje metodom „gledaj, slušaj, osjeti“ (11).

### **Svjesno dijete**

Ako bolesno ili ozlijeđeno dijete diše učinkovito i spontano, treba ga poduprijeti u udobnom položaju – po mogućnosti u položaju koji prirodno zauzmu kako bi se optimizirali dišni putovi. Dijete se ne smije tjerati da leži ili zauzima položaj koji mu se ne sviđa jer će stres i tjeskoba povećati potrošnju kisika. Sve radnje treba provoditi smireno. Ovlaženi kisik s velikim protokom, ako je potrebno, treba primijeniti na način koji će dijete tolerirati. Roditelje treba poticati da ostanu s djetetom (13).

### **Dijete bez svijesti**

Kod djeteta bez svijesti s ili bez spontanog disanja, dišni put se mora odmah optimizirati jer postoji rizik da će jezik pasti unatrag i začepiti dišni put. Adekvatna oksigenacija i ventilacija mogu se i hoće se postići samo kada su dišni putovi otvoreni. Otvaranje dišnog puta u početku znači pozicioniranje glave i zabacivanje glave te podizanje brade. Pravilan položaj glave vezan je i za dob i za individualne karakteristike. Mlađa djeca obično trebaju neutralan položaj glave, dok je kod starije djece potrebna ekstenzija (njušeci položaj). I hiperekstenzija i fleksija mogu dodatno opstruirati DP. Također, treba paziti da ne dođe do pritiska na meke česti vrata i brade (13).

### **6.1. Postupci otvaranja dišnih putova**

- Zabacivanje glave i podizanje brade (djetetu se pristupa sa strane te se po potrebi pažljivo postavlja u ležeći položaj na leđa). Jedna ruka stavi se na djetetovo čelo i lagano se glava zabaci unazad. U dojenčadi glava treba biti postavljena u neutralan položaj (os uha u ravnini s osi prsnog koša). Za dijete je potrebna veća ekstenzija glave („položaj njušenja“). Podizanje brade izvodi se tako da se vrhovi prstiju druge ruke stave na koštani dio donje čeljusti djeteta i brada se podigne prema gore (13).

- „Jaw thrust“ postupak (potiskivanje donje čeljusti) je metoda kada je potrebna imobilizacija vratne kralježnice. S leđa djeteta, jedan član tima HMS stavlja svoje ruke s obje strane djetetove glave. Dva ili tri vrha prstiju obje ruke treba staviti ispod oba ugla djetetove čeljusti, podižući je prema gore, dok se palčevi trebaju nježno prisloniti na obraze. Laktovi trebaju biti oslonjeni na površinu na koju je položeno dijete (13).
- Aspiracija – čvrsti aspiracijski kateteri velikog promjera (npr. Yankauer) korisni su za uklanjanje povraćanog sadržaja i obilnih ili gustih sekreta. Fleksibilni sukcijski kateteri prikladniji su za malu djecu ili dojenčad i mogu biti manje traumatični; međutim imaju ograničenu sposobnost aspiracije i mogu se lako opstruirati (13). Aspiracija se treba izvoditi oprezno jer može izazvati povraćanje i naknadnu aspiraciju ili laringospazam. Dugotrajna aspiracija kod dojenčadi može dovesti do bradikardije zbog stimulacije vagalnog živca (13).

## 6.2. Sredstva za otvaranje dišnih putova

- Orofaringealni tubus: Guedal ili Mayo; koriste se za otvaranje DP na razini između baze jezika i stražnjeg zida farinksa; preveniraju da meka tkiva vrata i jezika okludiraju DP. Veličine s obzirom na dob (00 za prematuruse; 4-5 za odrasle). Važna je primjena odgovarajuće veličine jer neodgovarajuća veličina može dovesti do trauma, laringospazma ili dodatne opstrukcije. Za određivanje veličine koristi se duljina od sjekutića do angulusa mandibule (s konkavitom prema dolje); ako je veličina između dvije veličine bolje je koristiti manji. Postavlja se direktno s konkavitom prema dolje ili indirektno kod veće djece s okretanjem i insercijom s konkavitom prema gore; kad se dođe do razine mekog nepca tubus se okrene za 180 stupnjeva nakon čega se uvede do obruba. Obrub se nakon pravilnog postavljanja mora nalaziti u razini sjekutića (13).
- Nazofaringealni tubus: Wendelov tubus; čini fleksibilna guma ili silikon te on otvara DP od nosnica do farinksa. Umjesto komercijalnog proizvoda u HMS se često koristi alternativno skraćeni endotrahealni tubus. Veličina se određuje mjerenjem duljine od vrška nosa do ušne resice, te tubus širinom mora odgovarati nosnici. Postavlja se laganom rotacijom prema straga kroz dno nosnice. Kontraindiciran je kod potencijalne frakture baze lubanje ili kod teške koagulopatije.

### 6.3. Oksigenacija i ventilacija

Intervencije usmjerena na oksigenaciju i ventilaciju značajno utječu na ishod zbrinjavanja djeteta. Važno je znati da su oksigenacija i ventilacija do određenog stupnja dvije odvojene funkcije dišnog sustava. Usmjeravanje intervencija na zbrinjavanje samo jedne funkcije ne mora nužno poboljšati drugu funkciju (14).

#### Primjena kisika

Inicijalno se primjenjuje najveća dostupna koncentracija O<sub>2</sub> putem stacioniranih ili portabilnih izvora O<sub>2</sub> kroz 15 l/min (FiO<sub>2</sub> 100%), najbolje kroz masku s rezervoarom. Idealno bi O<sub>2</sub> trebao biti ovlažen da prevenira sušenje sekreta i zagrijan za prevenciju hipotermije i bronhospazma. Metoda primjene izabire se na temelju početne procjene i pregleda pacijenta. Pulsnim oksimetrom se nadzire zasićenost kisikom, a jednom kad se dijete stabilizira primjena kisika se titrira uz održavanje SpO<sub>2</sub> između 94-98%. Iznimka su otrovanje i inhalacija dimom gdje primjena visokih doza treba biti dugotrajnija (13). Načini primjene kisika u djece su:

- maska za kisik sa spremnikom (prvi izbor kod teško bolesnog djeteta, protok kisika 12-15 l/min, osigurava koncentraciju O<sub>2</sub> 90%)
- jednostavna maska za kisik (bez rezervoara, osigurava koncentraciju O<sub>2</sub> do 60%, minimalan protok mora biti 4 l/min)
- nosni kateter (prikladan neovisno o dobnoj skupini, za blaže bolesnu djecu, protok do 4 l/min, osigurava koncentraciju O<sub>2</sub> nižu od 40%)
- neinvazivna ventilacija (NIV) omogućuje koncentraciju kisika od 21-100%, moguće je koristiti i pozitivan tlak (PEEP) koji dilatira alveole u plućnih bolesnika poboljšavajući izmjenu plinova na membrani alveola (13).

#### Ventilacija

Kod djeteta s neadekvatnim disanjem, održavanje prohodnosti dišnih putove je prioritet. Kada se to postigne, ako disanje ostane neadekvatno, mora se podržati ventilacija. Adekvatna ventilacija najbolje se postiže primjenom ventilacije na masku putem samoširećeg balona, endotrahealnom intubacijom ili supraglotičnim pomagalom (13). Omogućena brzina ventilacije ovisi o dobi djeteta i okolnostima (npr. manja kod srčanog zastoja). Isporučeni volume trebao bi proizvesti širenje prsnog koša i čujno disanje prilikom auskultacije. Hiperventilacija može smanjiti cerebralnu i koronarnu perfuziju i treba je izbjegavati. Hipoventilacija može dovesti do

hiperkapnije, atelektaze i konačno hipoksije. Potrebno je što prije započeti s kontinuiranim praćenjem (pulsna oksimetrija, kapnografija) djece s respiratornom insuficijencijom (13).

Sredstva primjenjiva za asistiranu ventilaciju:

- maske za lice (važno je dobro prianjanje maske za lice djeteta i odgovarajuća veličina; plastične ili silikonske maske praktičnije su za dojenčad i malu djecu, anatomske maske trebaju se primjenjivati kod veće djece; maska treba biti prozirna da se odmah vidi moguća sekrecija ili povraćani sadržaj)
- samošireći balon (preferirana metoda tijekom reanimacije u izvanbolničkim uvjetima; balon s rezervoarom ovisno o protoku kisika i frekvenciji ventilacije može postići  $FiO_2$  do 90%; dolaze u veličinama 250, 450-500 i 1600-2000 ml – najmanja veličina je nedostatna i za novorođenčad jer prvi upusi trebaju biti pod tlakom)
- endotrahealni tubus (najsigurniji i najefikasniji način uspostavljanja i održavanja DP koji omogućuje kontrolu tlakova ventilacije uz PEEP te prevenira distenziju želuca, štiti pluća od aspiracije želučanog sadržaja te omogućuje kontinuiranu neometanu ventilaciju tijekom reanimacije)
- supraglotična pomagala (postavljaju se iznad glotisa, učinkovito i sigurno sredstva, koristi se kod djece bez svijesti, najčešće korišteno pomagalo u HMS)

## 7. CIRKULACIJA

Šok se liječi prema načelima ABCDE, pri čemu je primjena tekućine dio "C" faze reanimacije. Budući da vrsta tekućine i brzina infuzije ovise o vrsti šoka, potrebna je posebna pozornost na rano prepoznavanje različitih vrsta šoka. Kod kardiogenog šoka obično je potrebno ograničiti količine tekućine za reanimaciju budući da problem leži u sposobnosti srca da pumpa volumen cirkulirajuće krvi. Ovisno o vrsti šoka, također mogu biti potrebni vazoaktivni i/ili inotropni lijekovi. U sklopu procjene cirkulacije potrebno je pratiti i elektrokardiogram (EKG) kojim se potvrđuje prisutnost srčanih aritmija i prate promjene u frekvenciji zbog evolucije stanja ili kao odgovor na terapiju (14).

Vrste šoka:

- Hipovolemički šok: najčešći oblik šoka vidljiv u djece; javlja se kod gubitka većih količina tekućine iz intravaskularnog prostora (dijareja s dehidracijom, ekscesivno povraćanje, trauma s krvarenjem, opekline 10% tjelesne površine...)
- Distributivni šok (septički, anafilaktički i neurogeni):
  - Septički – kombinacija vazodilatacije i povećane kapilarne popustljivosti s prolazom tekućine u intersticij
  - Anafilaktički- nalik prethodnome
  - Neurogeni – dolazi do gubitka vaskularnog tonusa te perzistira nizak krvni tlak unatoč nadomjesku tekućine u većim količinama, nužno je oprezno monitorirati količinu nadomjesne tekućine te koristiti inotrope
- Disocijativni šok: u stanjima kada se nedostatan kisik nosi krvlju te vodi u anaerobni metabolizam i acidozu (kod CO trovanja, teške anemije)
- Kardiogeni šok: zatajivanje cirkulacije je posljedica lošeg rada srca kao pumpe (zbog smanjene kontraktilnosti zbog miokarditisa ili kardiomiopatije)
- Opstruktivni šok: kod postojanja opstrukcije u protoku u i izvan srca (smanjen preload i afterload) kao pod tamponade srca, tenzijskog pneumotoraksa, masivne PTE, aritmije srca... (13)

### 7.1. Hitni vaskularni pristup

Uspostava vaskularnog pristupa ključna je unutar prvih nekoliko minuta reanimacije i nakon prepoznavanja znakova šoka. U HMS može se postići perifernim intravenskim (IV) ili

intraosealnim putem (IO). IO pristup ima sve prednosti centralnog venskog katetera (CVK), ali ga je znatno lakše i brže postići, stoga je prvi izbor u izvanbolničkim uvjetima u kardiorespiratornom arestu i u dekompenziranim stanjima šoka kada je davanje adrenalina i/ili tekućine prva linija terapije (13). Svaki lijek koji se primjenjuje tijekom reanimacije ispire se s 5 ml 0,9% natrijevog klorida (NaCl).

### **Periferni venski pristup**

Periferna vena može se koristiti ako se lako vizualizira ili se može palpirati ispod kože. Uobičajena mjesta za periferni IV pristup u djece su dorzum ruke, dorzum stopala i kubitalna jama (eventualno vena jugularis externa ili vena safena magna). Vene skalpa u izvanbolničkoj službi se ne koriste tijekom reanimacije zbog nekroze tkiva i ekstravazacije. Koristi se najveća moguća veličina braunile s obzirom na mjesto pristupa (13).

### **Intraosealni put**

Intraosealni pristup (IO) je metoda izbora kada se periferni venski put ne može uspostaviti nakon dva pokušaja. Metoda je izbora u reanimaciji. Svi lijekovi i tekućine koje se primjenjuju IV pristupom mogu se primijeniti i IO pristupom. Veće količine bolusa tekućine mogu se primijeniti špricom i manualnim pritiskom ili koristeći manžetu pod tlakom, ali ne drugim sredstvima niskog pritiska. Kako bi se postigla željena brzina protoka, potrebno je postupno povećavati tlak infuzije uz oprez. Ponekad je potreban i tlak pritiska od 300 mmHg da se postigne željena brzina. Intraosealne infuzije najbolje je zamijeniti standardnim IV pristupom nakon što se dijete stabilizira (13).

Dva načina primjene:

- Manualna insercija igle troakara; u 3 veličine: 18G do 6 mjeseci starosti, 16G od 6 do 18 mjeseci starosti i 14G za starije od 18 mjeseci
- Poluautomatsko sredstvo s 15G iglom u 3 duljine: 15, 25 i 45 mm. U prednosti su jer ne zahtijevaju prethodno iskustvo i jednostavni su za primjenu; jednako brzi i efektivni kao i manualna insercija. Koristi silu rotacije za umetanje igle u kost. Također su lakši za osiguranje na koži te je manji rizik dislokacije (13)

Mjesta insercije (ovisno o dobi djeteta, veličini, mogućnosti pristupa na tibiju ili humerus, specifičnom kliničkom okruženju, kontraindikacijama...):



- proksimalna, anteromedijalna površina tibije 2-3 cm ispod donjeg ruba patele (medijalno od tuberositasa) – metoda izbora za manju djecu
- distalni dio femura, 1 cm proksimalno od gornjeg ruba patele i 1-2 cm medijalno od središnje linije – za novorođenčad i dojenčad (važno je pritom i imobilizirati nogu na koljenu da se izbjegne dislokacija)
- proksimalna, lateroanteriorna površina velikog tuberkula humerusa – metoda izbora za veću djecu kada su potrebni veći volumeni tekućine u onih pri svijesti (uz imobilizaciju ruke da se izbjegne abdukcija i dislokacija iste)
- distalni, medijalni dio tibije 3 cm iznad medijanog maleola – alternativna metoda za veću djecu (kad se postavlja na tibiju kut igle na kost je pod 90 stupnjeva, kod humerusa je pod kutem od 45 stupnjeva) (13).

Kontraindikacije:

- prethodno punktirana ista kost (48 h)
- lom kosti
- kost koja se nalazi distalno od mjesta velikog venskog krvarenja (13)

## 7.2. Tekućine u reanimaciji

Tijekom reanimacije primjenjuju se tekućine kako bi se obnovio volumen cirkulacije i osigurala odgovarajuća prokrvljenost vitalnih organa. Primjena tekućina je neophodna kako bi se omogućila izmjena kisika i ugljikovog dioksida i kako bi se održali normalni metabolički uvjeti (14). Izotonični kristaloidi preporučuju se kao početna tekućina u reanimaciji dojenčadi i djece s bilo kojom vrstom cirkulacijskog zatajenja. Tekućine se daju u bolusu od 10 ml/kg IV ili IO. Dijete se tada mora ponovno procijeniti i ako znakovi šoka ostanu, daje se drugi bolus od 10 ml/kg tekućine (14). Općenito, važno je dijagnosticirati i zbrinjavati temeljni uzrok potrebe za bolusom tekućine. Djetetov ABCDE status treba neprestano procjenjivati, a ako postoje dokazi o kompenziranom ili dekompenziranom šoku, razmatra se dodatni bolus tekućine. Vrste tekućina koje se primjenjuju u izvanbolničkim uvjetima:

- Izotonični kristaloidi: koriste se za nadomještanje tekućine intestinalnog prostora te za korekciju elektrolitskog disbalansa. Njihove prednosti su što su sigurni, dostupni, učinkoviti u povećanju cirkulatornog volumena i ekonomski isplativiji od ostalih tekućina. No, mane su što je potrebna veća količina za postizanje učinaka. Najčešće

korišteni izotonični kristaloidi su 0,9% NaCl, Ringerov laktat, Plazmalyte i Hartmanova otopina. Otopine glukoze se ne koriste za nadomještanje volumena zbog hiperglikemije koja vodi u osmotsku diurezu što dovodi do pojačane diureze te povećanog gubitka cirkulirajućeg volumena; stoga se primjena glukoze ograničava na stanja hipoglikemije.

- Koloidi su otopine za koje se ranije vjerovalo da su puno bolji u odnosu na kristaloide jer dulje ostaju u vaskularnom prostoru i tako bolje povisuju volumen cirkulirajuće krvi; nova istraživanja pokazuju suprotno – prije dođu do ekstravaskularnog prostora osobito kod disfunkcije endotela u septičnom šoku i treba im dulje vrijeme za vraćanje u vaskularni prostor. Također su skupi, imaju alergijski potencijal, sklonost koagulaciji, renalnoj disfunkciji i smrtnosti. Kod reanimacije djece mogu se primjenjivati 4,5 ili 5% albumini osobito kod septičkog šoka, no kontraindicirani su kod traumatske ozljede mozga (13).

### **7.3. Lijekovi u reanimaciji i šoku**

Primjena lijekova često je ključna u liječenju zatajenja cirkulacije i kardiorespiratornog aresta u izvanbolničkim uvjetima. Optimalni pristupni putovi su IO i IV, razlika između centralno i periferno primijenjenih lijekova manje je važna kod djece nego kod odraslih i oba puta dopuštaju odgovarajuću isporuku lijekova. Tijekom reanimacije, osobito u slučajevima šoka, lijekove treba odmah pratiti ispiranjem fiziološkom otopinom (2 do 10 ml) kako bi se osigurala njihova isporuka u središnju cirkulaciju. Potrebno je uzeti u obzir interakcije lijekova i idealno je davati određene lijekove putem posebnih linija. Tijekom reanimacije treba izbjegavati otopine koje sadrže glukoze, osim u slučaju hipoglikemije (13).

#### **Adrenalin**

Adrenalin je lijek izbora u kardiopulmonalnom arestu, alfa i beta agonist. Primjenjuje se svakih 3 do 5 minuta u nešokabilnim ritmovima te nakon treće defibrilacije i potom svakih 3 do 5 minuta u šokabilnim ritmovima. Doza u djece je 10 mcg/kg ili 0,1 ml/kg u razrjeđenju 1:10 000 (1 mg Adrenalina + 10 ml NaCl). Maksimalna pojedinačna doza je 1 mg. Ne smije se primjenjivati na isti IV put s bikarbonatima (alkalna otopina ga inaktivira), a ako je to neophodno, potrebno je ispiranje s 2 do 10 ml NaCl između primjena (13).

## **Adenozin**

Adenozin je endogeni nukleotid koji stvara AV blok kratkog trajanja. Koristi se kod supraventrikularne tahikardije. Brzo se metabolizira s poluvremenom od 10 sekundi stoga se treba primijeniti u brzom bolusu što proksimalnijim pristupom bližim srcu s ispiranjem 10 ml NaCl i elevacijom ekstremiteta. Prva doza je 0,2 mg/kg (max. doza 6 mg), a druga doza je 0,4 mg/kg (max. doza 12 mg) (13).

## **Amiodaron**

Primjenjuje se u kombinaciji s adrenalinom kod šokabilnih ritmova tijekom KPR (nakon 3. i 5. defibrilacije), za supraventrikularne i ventrikularne tahikardije te aritmije nakon operacije srca. Doza je 5 mg/kg (s ponavljanjem do 15 mg/kg/24h). U KPR se daje u bolusu, inače putem infuzije tijekom 20 do 30 minuta radi izbjegavanja hipotenzije. Primjenjuje se uz kontinuirani monitoring i praćenje krvnog tlaka (13).

## **Lidokain**

Lidokain je alternativni lijek ukoliko je nedostupan ili kontraindicirani Amiodaron. Doza je 1 mg/kg (max. 100 mg po dozi). Primjenjuje se kao kontinuirana infuzija 20-50 mcg/kg/min (13).

## **Atropin**

Atropin se koristi za bradikardiju s povećanim vagalnim tonusom. Standardna doza je 20 mcg/kg (max. 3 mg) (13).

## **Natrijev bikarbonat**

Tijekom KPR nije indiciran jer su studije pokazale da rutinska primjena natrijevog bikarbonata u kardiorespiratornom arestu ne poboljšava ishod. Indiciran je kod produljenog kardiorespiratornog zastoja nakon što su ABCDE pravilno zbrinuti otvaranjem dišnog puta, 100 % kisikom, potpomognutom ventilacijom i uspostavljanjem učinkovite sistemske perfuzije kompresijom prsnog koša, davanjem tekućine i upotrebom IV ili IO adrenalina. Prva doza je 1 mEq/kg (= 1 mmol/kg= 1 ml 8,4 % otopine = 2 ml/kg 4,2 % otopine) (13).

## **Glukoza**

Dojenčad ima velike potrebe za glukozom i smanjenu pohranu glikogena. Tijekom razdoblja povećanih energetske potrebe, npr. koma, šok i respiratorno zatajenje, dojenčad može lako ući u

hipoglikemiju. Stoga je potrebno pažljivo pratiti koncentraciju glukoze u krvi budući da hipoglikemija uzrokuje napadaje ili komu. Svakom djetetu s poremećajem stanja svijesti potrebno je izmjeriti razinu šećera u krvi. Za dokumentiranu hipoglikemiju preporučena doza je bolus od 2-4 ml/kg 10% dekstroze (10 ml = 1 g glukoze) (13).

### **Nalokson**

Brzodjelujući (2 min nakon injekcije) opioidni antagonist s trajanjem djelovanja do 45 minuta. Indiciran je u slučajevima trovanja opioidima. Preporučena početna doza je 10 do 40 mcg/kg (max. 2 mg) s ponavljanjem svake tri minute. U slučaju trovanja metadonom i dugodjelujućim opijatima doza je 10 do 160 mcg/kg/h kao infuzija i potrebno ju je titirati dok se ne postigne odgovarajući odgovor (13).

## 8. OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA – BLS

Osnovno održavanje života indicirano je kod sve djece koja ne reaguju i ne dišu normalno. U izvanbolničkoj hitnoj službi BLS najčešće provode dispečeri glasovnim uputama u suradnji s pozivateljima tako da vode pozivatelja kroz postupke BLS-a do dolaska timova HMS. Također, timovi T2 koji se sastoje od dvije medicinske sestre/tehničara od kojih je jedan vozač provode BLS uz upotrebu poluautomatskog defibrilatora sve do dolaska tima T1 koji ima apsolutne kompetencije za provedbu naprednog održavanja života (ALS) (14). BLS se mora pokrenuti što je prije moguće i po mogućnosti od strane onih koji su svjedoci događaja. U tome ključnu ulogu preuzima medicinsko prijavno-dojavna jedinica (MPDJ) koja navodi i daje upute pozivateljima o postupcima provođenja BLS-a. Cilj osnovnog održavanja života je postići dovoljnu oksigenaciju za “zaštitu” mozga i drugih vitalnih organa (14). Slijed radnji u BLS-u poznat je kao kardiopulmonalna reanimacija. BLS je učinkovitiji kada ga provodi tim HMS koji je vješt u njegovom izvođenju, ali čak i suboptimalan i nepotpun BLS od strane svjedoka kardiorespiratornog zatajenja (npr. samo kompresije prsišta, bez umjetnog disanja) daje bolje rezultate nego nikakav BLS (14).

Članovi tima HMS povremeno su svjedoci srčanog aresta sami i kada pri ruci nemaju svu odgovarajuću medicinsku opremu i pomagala i tada se nalaze u situaciji da primjene postupke BLS-a sve dok se članovi tima ne okupe zajedno sa svom potrebitom medicinskom opremom (14). BLS se neovisno o situaciji i okolnostima mora izvoditi korak po korak. Redoslijed radnji je važan jer ako se jedan manevar ne izvede ispravno, učinkovitost sljedećeg može biti ugrožena. U timu se određene radnje mogu raditi paralelno (14).

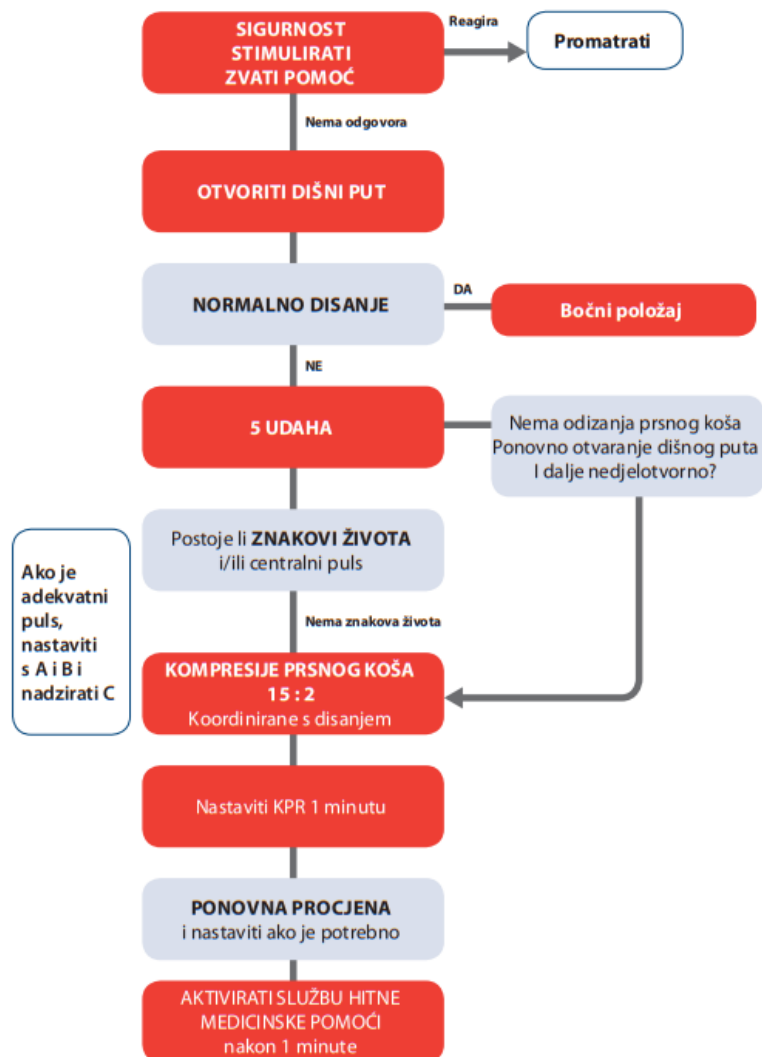
Za većinu djece koja dožive kardiorespiratorni zastoj, preporučeni slijed događaja temelji se na dvije glave činjenice:

- većina pedijatrijskih zastoja je hipoksičnog porijekla i stoga je prioritet otvoriti dišni put i odmah primijeniti kisik (metoda “usta na usta”)
- najčešća srčana aritmija koja se susreće kod pedijatrijskih zastoja je teška bradikardija koja se pogoršava u asistoliju, stoga je učinkoviti BLS važniji od brzog pristupa defibrilatoru (14).
- iako nije pravilo, primarni srčani zastoj s početnim ritmom VT s pulsom ili VF povremeno se javlja u djece, tada optimalni ishod ovisi o ranoj defibrilaciji, stoga je

neophodno aktivirati pomoć i koristiti automatski vanjski defibrilator (svjedoci kolapsa) ili poluautomatski defibrilator (tima T2) sve do dolaska tima T1 HMS (14).

Slijed postupaka u BLS-u poznat kao SSSABCR (Slika 8.1.) obuhvaća:

- **S**afety – Sigurnost
- **S**timulate – Stimulacija
- **S**hout for assistance – Pomoć
- **A**irway – Dišni put
- **B**reathing – Disanje
- **C**irculation – Cirkulacija
- **R**eassess – Ponovna procjena



Slika 8.1. BLS algoritam (15)

## **Sigurnost (S)**

U svim hitnim slučajevima bitno je procijeniti situaciju i osigurati sigurnost okoline, spasitelja i djeteta. U izvanbolničkim uvjetima potencijalne opasnosti mogu biti različite i češće su nego u bolničkim uvjetima. Sve tjelesne tekućine treba tretirati kao potencijalno zarazne. Rukavice se trebaju koristiti što je prije moguće, kao i sva dodatna zaštitna oprema koja treba ovisno o situaciji (maske, mantili, nazuvke, zaštitna odjela i dr.). Ako okolina nije sigurna (prijeteći požar, mjesto intervencije uslijed prometne ceste, silosi i dr.) potrebno je što ranije aktivirati pomoć ostalih žurnih služba kao što su vatrogasci i policija. Kor pristupanja djetetu, a prije nego li se isto dotakne, spašavatelj treba brzo potražiti znakove koji su mogli dovesti do potrebe za zbrinjavanjem djeteta, pošto isto utječe na način zbrinjavanja djeteta (npr. sumnja na ozljedu glave/vrata znači potrebu za stabilizacijom vratne kralježnice) (14).

## **Stimulacija (S)**

Važno je verbalnom i taktilnom stimulacijom utvrditi reakciju djeteta koje je prividno bez svijesti, budući da ono ne mora biti u kritičnom stanju. Prikladan način je stabilizacija djetetove glave stavljanjem jedne ruke na njegovo čelo dok se drugom rukom nježno protrese djetetova ruka ili se pogladi kosa. Istodobno treba glasno pozvati dijete njegovim imenom i reći "Maleni, je si li dobro?; Probudi se.". Dijete se nikada ne trese. Ako dijete reagira pokretom, plačem ili govorom treba procijeniti njegov ABCDE status (tim T2) ili staviti u bočni položaj (laik). Ako dijete ne reagira treba nastaviti s postupcima BLS-a (14).

## **Poziv u pomoć**

Ako se na terenu nalazi samo jedan spašavatelj on treba viknuti u pomoć počinjajući s BLS-om i tek nakon 1 minute provođenja BLS-a može stati za poziv hitnoj službi. Kad je prisutno više spašavatelja jedan provodi BLS a drugi poziva u pomoć (14).

## **Dišni put (A)**

Kod djeteta bez svijesti, jezik će vjerojatno barem djelomično zatvoriti dišni put. Stoga je prvi korak otvoriti dišni put kako bi on bio prohodan. To se izvodi postupkom zabacivanja glave i podizanja brade. U slučaju neadekvatnog otvaranja dišnih putova ili pretpostavljene trauma glave/vrata preferira se manevar potiska donje čeljusti prema naprijed. Bez obzira na koji se način otvorio dišni put, važno je da se brzo pregledaju usta kako bi se oslobodilo eventualno strano tijelo. Ako je strano tijelo prisutno i spasioc je uvjeren da ga može ukloniti prstima, to se

može pokušati. No, nikada se ne smiju “naslijepo” vaditi strana tijela iz dišnih putova. Nakon što je dišni put otvoren i procijenjen, prelazi se na sljedeći korak (14).

### **Disanje (B)**

Nakon otvaranja dišnog puta spašavatelj treba procijeniti učinkovitost djetetova spontanoga disanja. Najbolji način za to jest “gledanje, slušanje, osjećanje”. Spasitelj postavlja svoj obraz nekoliko centimetara iznad djetetovih usta i nosa i gleda uz djetetovo tijelo. Maksimalno dopušteno vrijeme za ovaj manevar je 10 sekundi. Ako dijete diše spontano i učinkovito, dišni putovi ostaju otvoreni dok se poziva dodatna pomoć. Ako nema sumnje na ozljedu vratne kralježnice, dijete treba staviti u položaj za oporavak (bočni položaj) dok se čeka daljnja pomoć. Ako dijete ne diše učinkovito ili samo povremeno udahne, spašavatelj mora započeti s umjetnim disanjem. Hvatanje zraka ili agonalno disanje je rijetko i nepravilno disanje koje se ne smije zamijeniti s normalnim disanjem (14). Umjetno disanje započinje s 5 inicijalnih upuha uz održavanje otvorenog dišnog puta. Cilj ovih inicijalnih upuha je dostaviti kisik u djetetova pluća do dolaska naprednih pomagala za održavanje ventilacije i oksigenacije. Upuhivati treba polako tijekom približno 1 do 1,5 sekunde. Na taj se način povećava količina kisika isporučena u djetetova pluća te se smanjuje mogućnost nastanka distenzije želuca. Između svakog upuha spašavatelj mora duboko udahnuti kako bi se postigla optimalna količina O<sub>2</sub> i minimalna količina CO<sub>2</sub> u zraku koji se upuhuje djetetu. Upuh spašavatelja sadrži oko 16-17 % kisika (15). Učinkovitost disanja procjenjuje se promatranjem podizanja i spuštanja djetetova prsnog koša. Ako pokreti prsnog koša nisu vidljivi, spašavatelj treba ponovno procijeniti dišni put (namještanje glave) te bolje priljubiti svoja usta djetetovom licu. Ako se unatoč ponovnom otvaranju dišnog puta i dalje ne postiže djelotvorno upuhivanje zraka treba pomisliti na opstrukciju dišnog puta i započeti vanjsku masažu srca. Tehnike umjetnog disanja su:

- Tehnika “usta na usta i nos” (dojenčad)
- Tehnika usta na usta (veće dijete)

### **Cirkulacija (C)**

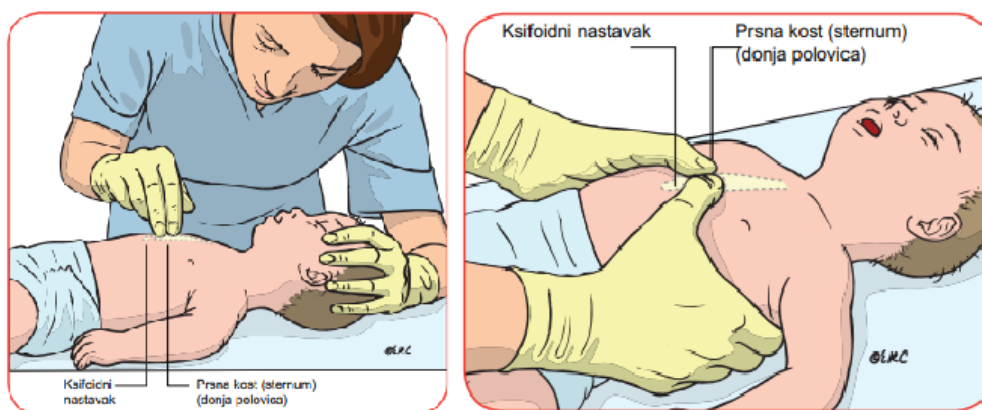
Nakon 5 inicijalnih upuha potrebno je utvrditi ima li dijete spontanu cirkulaciju ili su mu potrebne kompresije prsnog koša. Kroz 10 sekundi se promatra daje li dijete „znakove života – pokret, kašalj, plač, normalno disanje“. Dahtanje ili rijetko, nepravilno disanje je abnormalno. Provjera pulsa je nepouzdana za laike, no djelatnici HMS mogu palpirati centralni puls dok provjeravaju „znakove života“. Kod dojenčadi preporučeno mjesto procjene centralne cirkulacije



su brahijalna ili femoralna arterija, dok je kod djece nakon prve godine života karotidna ili femoralna arterija. Ako „znakovi života“ izostaju, mora se započeti s kompresijama prsnog koša, osim ako je spašavatelj siguran da je puls brži od 60/min (14). Ako je puls prisutan i brži od 60/min ali disanje izostaje ili je neadekvatno potrebno je nastaviti umjetno disanje brzinom od 12 do 20 udisaja u minuti. Djetetovo disanje i cirkulaciju treba reprocijenjivati, a BLS nastaviti na odgovarajući način sve dok T1 HMS ne preuzme dijete ili dok dijete ne počne spontano disati. Samo ako je jasno uspostavljeno učinkovito spontano disanje i nema sumnje na traumu vratne kralježnice, dijete se može smjestiti u siguran bočni položaj (14).

Kompresije prsnog koša su serijske, ritmičke kompresije prednjeg zida prsnog koša koje uzrokuju strujanje krvi u vitalne organe u pokušaju da ih održe sposobnima za život do povratka spontane cirkulacije. Da bi manevar bio učinkovit, dijete mora ležati na tvrdoj i ravnoj podlozi, s položajem glave koji drži dišne putove otvorenima. Brzina kompresija prsnog koša trebala bi biti 100 do 120 u minuti (kada je isprepletena s udisajima, stvarna frekvencija je često manja). Dubina kompresija je barem 1/3 anteroposteriornog promjera prsnog koša (4 cm u dojenčeta, 5 cm u djeteta). Vremenski jednako trajanje kompresije i relaksacije. Nakon svake kompresije potrebno je dopustiti relaksaciju i povrat stijenke prsišta u početni položaj ne uklanjajući ruke s prsnog koša. Omjer kompresija i ventilacije za djecu svih uzrasta je 15:2. Zbog jednostavnosti MPDJ može laicima preporučiti da koriste omjer 30:2 koji je u skladu s BLS-om za odrasle. Djelatnici HMS također mogu koristiti ovaj omjer kada su sami, osobito ako imaju poteškoće s prijelazom između kompresija i udisaja. Savjetuje se da spasioci laici također izvrše 5 inicijalnih upuha za spašavanje i izvedu 1 minutu KPR prije odlaska po pomoć. Međutim, spasioce laike koji ne mogu ili ne žele pružiti ventilaciju usta na usta MPDJ treba poticati da izvode barem KPR samo s kompresijama (14). U sve dojenčadi i djece kompresije se izvode preko donje polovice prsne kosti. Kako bi se izbjegla kompresija gornjeg abdomena, potrebno je locirati ksifoid i pomaknuti ruke od ksifoida za širinu jednog poprečnog prsta prema gore. Kod dojenčadi se koriste tehnike:

- tehnika s dva prsta (za jednog spašavatelja) – staviti dva prsta jedne ruke preko donje polovice prsne kosti uz pritiske prstiju (Slika 8.2.)
- tehnika obuhvaćanja s dva palca (za dva spašavatelja) – daje veći minutni volumen nego tehnika s dva prsta, ali je teško izvediva za jednog spasioca; rukama obgrliti prsište te položiti palčeve na odgovarajuće mjesto kompresija (1 prst iznad ksifoidnog nastavka), ako je dijete malo onda se stavlja palac na palac (Slika 8.2.)



Slika 8.2. Vanjska masaža srca kod dojenčeta (15)

Tehnika kompresija za dijete slična je onoj za odrasle. Spašavatelj stane zu djetetov bok i stavlja korijen dlana jedne ruke izravno na uzdužnu os donje polovice prsne kosti. Prsti trebaju biti podignuti od djetetovih prsa tako da samo korijen dlana vrši pritisak na djetetova prsa. Spašavatelj je svojim ramenima okomit na djetetova prsa, a ruku drži ispružena u laktu, te koristi težinu svoga tijela da pritisne prsnu kost za najmanje jednu trećinu promjera prsnog koša u mirovanju (Slika 8.3.). Tijekom faze opuštanja nakon svakog pritiska treba dopustiti da se stijenka prsnog koša u potpunosti vrati u prvobitno stanje, ali ruka ostaje u položaju kojem je bila. Na kraju svakih 15 kompresija slijede 2 umjetna upuha. Ako je teško postići dubinu kompresija od najmanje 1/3 anteroposteriornog promjera prsnog koša, spašavatelj treba koristiti 2 ruke na tako da se stavi dlan preko dlana i prsti isprepletu (14).



Slika 8.3. Vanjska masaža srca kod malog djeteta (15)

## **Revidiranje stanja (R)**

Nakon jedne minute ili četiri ciklusa KPR-a, nakratko se prekida KPR kako bi se ponovno procijenilo dijete brzim traženjem „znakova života“. BLS se prekida samo kada:

- dijete pokazuje znakove života
- drugi spasioci (Tima T1) preuzimaju oživljavanje
- sigurnost spasioca više nije sigurna
- spasioc postaje previše iscrpljen da nastavi (14).

## 9. NAPREDNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA – ALS

Napredno održavanje života provodi tim T1 hitne medicinske službe u sastavu doktor medicine/specijalist hitne medicine, medicinska sestra/tehničar i vozač. Razlika između BLS-a i ALS-a je u upotrebi dodatne odgovarajuće opreme i provođenju postupaka naprednog održavanja života (upotreba defibrilatora, manualna defibrilacija, primjena lijekova, osiguravanje dišnog puta odgovarajućim pomagalicama, liječenje reverzibilnih uzroka kardiorespiratornog aresta i dr.) (15). Kao i kod BLS-a prije dolaska do nesrećenog potrebno je procijeniti sigurnost i primijeniti mjere osobne zaštite. Potom se nakon što je sigurnost osigurana dijete stimulira taktilnim i verbalnim podražajem i ukoliko ne reagira započinje zbrinjavanje dišnog puta, disanja i cirkulacije redoslijedom kao i u BLS-u ali uz upotrebu dodatnih pomagala i izvođenje posebnih manevara (15). Tim T1 HMS prilikom naprednog održavanja života radi timski i simultano te se većina postupaka radi istovremeno prema nalogu vođe tima koji delegira zadatke i prati postupke članova tima (15).

### 9.1. Defibrilacija

Defibrilacija je prolazak električne struje kroz miokard s namjerom izazivanja globalne depolarizacije miokarda i uspostavljanja organizirane spontane električne aktivnosti. Energetska doza trebala bi uzrokovati minimalnu ozljedu miokarda. Električna struja ovisi o odabranoj energiji (joules – J) i torakalnoj impedanciji. Ako je impedancija visoka, energija se mora povećati. Defibrilatori mogu biti ručni i automatski (AED). Automatski su namijenjeni laicima, a ručni zdravstvenom osoblju. U izvanbolničkoj HMS koriste se isključivo ručni defibrilatori. Oni imaju nekoliko prednosti u odnosu na automatske:

- kontinuirano praćenje EKG-a
- dijagnoza aritmije i ako je potrebno brza defibrilacija
- oduzimaju manje vremena prilikom analize ritma nego AED
- imaju dodatne mogućnosti liječenja (sinkronizirana kardioverzija, vanjski pacing i dr.)
- telemedicina
- sposobnost mijenjanja razine energije (16)

Defibrilatori mogu biti monofazni ili bifazni. Monofazni se više ne proizvode, ali mnogi su i dalje u uporabi. Oni isporučuju unipolarnu (jednosmjernu) struju. Bifazni defibrilatori su učinkovitiji i postupno zamjenjuju monofazne. Bifazni defibrilatori isporučuju struje koje teku

prvo u pozitivnom, a zatim u obrnutom smjeru, tijekom određenog trajanja. Učinkovitost prvog šoka za VF/VT bolja je s dvofaznim nego s monofaznim valom. Dvofazni valovi također proizvode manje srčane disfunkcije nakon šoka (16).

Idealna doza energije za sigurnu i učinkovitu defibrilaciju kod djece nije poznata. Na temelju dostupnih dokaza, trenutno se savjetuje odabir energetske doze od 4 J/kg za sve šokove kada se koristi ručni defibrilator, monofazni ili dvofazni. Maksimalna doza za prvi šok je 200 J (bifazni) i 360 J (monofazni) (16).

Samoljepljive elektrode za defibrilaciju sigurne su, učinkovite i općenito poželjnije od standardnih pedala. Imaju sličnu transtorakalnu impedanciju kao i ručne pedale, ali olakšavaju brži učinak šoka i smanjuju vrijeme. Imaju ograničeni rok trajanja i ne smiju se koristiti nakon isteka roka valjanosti jer bi se mogle osušiti i oslabiti defibrilaciju (16). Kad se koriste ručne pedale one zahtijevaju nanošenje zasebnog defibrilacijskog gela na stijenku prsnog koša kako bi se osigurao dobar kontakt i smanjila transtorakalna impedancija. One imaju tendenciju pada tijekom kompresija prsnog koša, stoga se uz njihovo korištenje kompresije prekidaju. Dodatno, mogu dovesti do prikaza lažne asistolije prilikom EKG analize jer se gel polarizira i postaje manje učinkovit kao provodni agens. Ovaj fenomen nije vidljiv kod samoljepljivih elektroda.

Položaj elektroda:

- jedna ispod desne klavikule, a druga u lijevu aksilu
- elektrode se ne smiju doticati
- ako nema pedala za dojenčad a defibrilira se malo dijete koristi se anteriorno posteriorni pristup
- za dijete od 10 kg koriste se pedale za dojenčad s promjerom 4,5 cm

Sigurnost tijekom defibrilacije:

- sigurnost je veća ako onaj koji defibrilira nosi rukavice
- treba ukloniti bilo koje sredstvo koje isporučuje O<sub>2</sub> minimalno 1 metar od djeteta (ako je dijete intubirano oprema može ostati spojena)
- treba osušiti površinu prsišta
- nitko ne smije biti u direktnom ili indirektnom kontaktu s djetetom tijekom defibrilacije; to uključuje i okolinu djeteta (stalak za infuziju, kabel od elektroda, krevet i dr.)

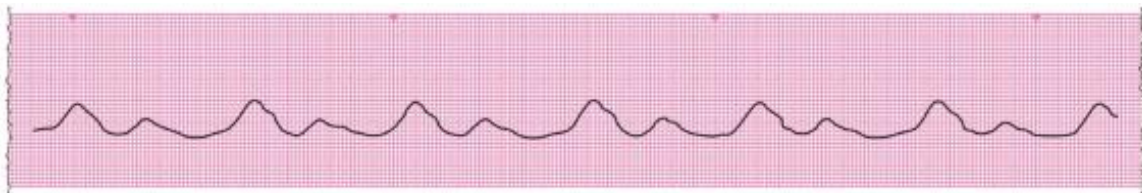
- pedale ne smiju biti u kontaktu s metalom (npr. nakit) transdermalnim ili dermalnim flasterima
- ako dijete ima ugrađeni elektrostimulator srca ili ICD, pedale se moraju smjestiti barem 12 cm dalje (rizik od opekline miokarda) ili postaviti anteriorno – posteriorno
- potrebno je redovito kontrolirati rad defibrilatora

## 9.2. Prepoznavanje ritma

Dok se KPR izvodi, sljedeći korak je identificirati djetetov srčani ritam i stoga se na pacijenta treba priključiti EKG monitor ili defibrilator. Prioritet je odlučivanje je li srčani ritam podložan šoku ili ne, kako bi se odredili sljedeći koraci u liječenju kardiorespiratornog aresta. Najčešći početni ritmovi kardiorespiratornog zastoja u djece su ritmovi bez šoka, tj. električna aktivnost bez pula (PEA) i asistolija. Ritmovi koji se mogu defibrilirati ventrikularna tahikardija bez pulsa (pVT) i ventrikularna fibrilacija (VF) rjeđi su u djece. Kada se pojave, to je često u djece s osnovnom srčanom bolešću. Prioritet kod tih ritmova je rana defibrilacija (16). PEA i pVT potencijalno su perfuzijski ritmovi. Potreba za KPR-om u ovim ritmovima identificira se odsutnošću znakova života i odsutnošću pulsa.

### Električna aktivnost bez pulsa (PEA)

Definira se organiziranom električnom aktivnošću u odsutnosti znakova života. EKG može pokazati bilo kakvu varijaciju pravilnih ORS kompleksa (čak i izgled sinus ritma), ali će se oni brzo degenerirati u spore i široke komplekse (Slika 9.1.). Svi ritmovi srčanog zastoja, a posebno PEA, mogu biti uzrokovani reverzibilnim uzrokom. Neophodno je da se uzroci koji se mogu liječiti identificiraju i da se njima upravlja na odgovarajući način (16).



Slika 9.1. Električna aktivnost bez pulsa (16)

### Bradikardija

Teška bradikardija (Slika 9.2.) često je terminalni ritam nakon hipoksije ili ishemije, koji degenerira u asistoliju. Filiforman centralni puls s vrlo niskom frekvencijom (< 60/min) još

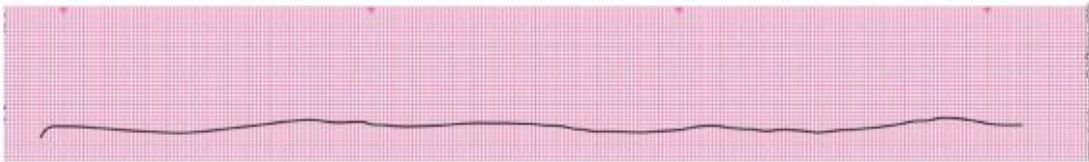
uvijek se može opipati u ovoj fazi, ali dijete je aponoično ili dahće i ne pokazuje znakove života. Mora se tretirati kao ritam kardiorespiratornog zastoja koji se ne defibrilira (16).



Slika 9.2. Bradikardija (16)

### **Asistolija**

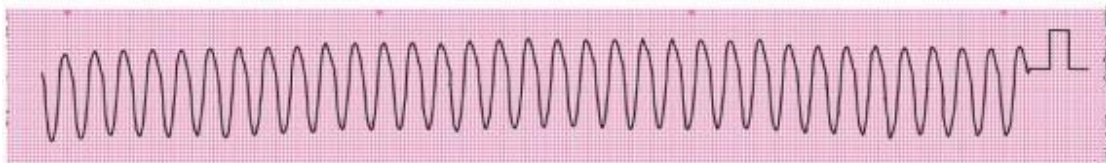
Karakterizirana je potpunim nedostatkom učinkovitih električnih i mehaničkih aktivnosti u srcu (Slika 9.3.) (16).



Slika 9.3. Asistolija (16)

### **Ventrikularna tahikardija bez pulsa (pVT)**

Karakterizirana je ventrikularnom brzinom od 120-400 otkucaja/minuti, s pravilnim širokim QRS kompleksom, ali bez znakova života (ili bez opipljivih pulseva) (Slika 9.4.). Tretira se učinkovitim KPR i defibrilacijom (16).

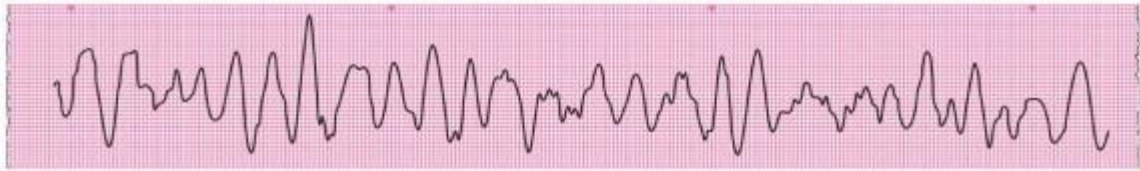


Slika 9.4. Ventrikularna tahikardija bez pulsa (16)

### **Ventrikularna fibrilacija (VF)**

Ventrikularna fibrilacija je kaotična, neorganizirana, nepravilna serija depolarizacija u kojoj su valovi i kompleksi jasno abnormalni. Ventrikularna sistola se ne javlja, pa nema srčanog minutnog volumena. VF se ponekad opisuje kao gruba (Slika 9.5.) ili kao fina (Slika 9.6.). VF

ovisno o amplitude kompleksa. Kada je ritam jasno VF, potrebno je bez odgode provesti defibrilaciju. Kada postoji sumnja je li ritam fina VF ili asistolija treba nastaviti KPR bez defibrilacije. Malo je vjerojatno da bi se fina VF mogla uspješno defibrilirati u ritam perfuzije, ali kvalitetnom KPR može se povećati amplituda i frekvencija VF što poboljšava izgleda za uspješnu defibrilaciju (16).



Slika 9.5. Gruba ventrikularna fibrilacija (16)



Slika 9.6. Fina ventrikularna fibrilacija (16)

### 9.3. Reverzibilni uzroci

Tijekom kardiorespiratornog zastoja vođa tima izvanbolničke HMS treba što je moguće prije saznati relevantnu anamnezu (npr. lijekove, trauma, antecedente...) kako bi se identificirali reverzibilni uzroci tzv. 4H i 4T i liječili na odgovarajući način (Slika 9.7.).

<b>4Hs</b>	Hipoksija	<b>4Ts</b>	Tenzijski pneumotoraks
	Hipovolemija		Toksini/terapijski poremećaji
	Hiper-/hipokalijemija - metabolički poremećaji		Tamponada (srčana)
	Hipotermija		Tromboza

Slika 9.7. reverzibilni uzroci 4H/4T (16)

Neki od reverzibilnih uzroka (npr. hipovolemija, tenzijski pneumotoraks) mogu se uspješno zbrinjavati u izvanbolničkim uvjetima i mogu se privremeno poboljšati primjenom bolusa tekućine ili dekompresijom prsišta. No neki, poput tamponade srca ne mogu se uspješno liječiti u



izvanbolničkim uvjetima, iako sumnja na njih može pomoći u kasnijem zbrinjavanju koje se odvija u bolničkim uvjetima. Stoga tijekom KPR, osim adekvatne ventilacije i osiguravanja cirkulacije, potrebno je provjeriti djetetovu temperaturu i odmah provjeriti razinu šećera u krvi (GUK). Ukoliko je dostupan ultrazvuk, isti se može koristiti kako bi se identificirali neki od ovih uzroka, pod uvjetom da pregled ne ometa KPR. Laboratorijski nalazi često su nedostupni, no na tržištu postoje razni uređaji koji daju okvirne orijentire osnovnih krvnih nalaza pa ako su isti dostupni na terenu, mogu se koristiti. Ako je anamnezom potvrđeno slučajno ili namjerno trovanje tijekom KPR je potrebno primijeniti odgovarajuće antidote (16).

#### **9.4. Timski rad**

Reanimacija djece predstavlja stresnu i vremenski ovisnu intervenciju. Tradicionalno je obrazovanje djelatnika HMS bilo usmjereno na vještine i znanja potrebna za pružanje optimalne skrbi, a nisu razmatrane važne uloge tima, učinkovita komunikacija i vodstvo. Kritično donošenje odluka u napetom okruženju uvelike ovisi o mnogim netehničkim vještinama koje uključuju vođenje tima, svijest o situaciji, članstvo u timu, raspodjelu zadataka i iznad svega komunikaciju među članovima tima. Nedostaci u potrebnim netehničkim vještinama jedan su od najčešćih uzroka nepovoljnih incidenata (16). Promicanje ovih netehničkih vještina je imperativ i svi članovi tima HMS moraju imati komponente netehničkih vještina:

- svjesnost situacije
- pravodobno donošenje odluka
- timski rad
- upravljanje zadacima (16)

Zbrinjavanje bolesnog djeteta u izvanbolničkim uvjetima zahtijeva voditelja tima koji daje smjernice i upute ostalim članovima tima. U izvanbolničkoj HMS timsko vođenje postiže se kao process, stoga može postati dostupno i medicinskim sestrama/tahničarima uz obuku te nije ograničeno samo na liječnike. Timski rad je jedna od najvažnijih netehničkih vještina koje pridonose uspješnom upravljanju KPR. Tim HMS radi kao jedinka sa zajedničkim ciljem i svrhom. U timu svi članovi imaju komplementarne vještine i kroz koordinaciju djeluju sinergično. Timovi najbolje funkcioniraju kada je uloga svakog člana tima unutar njihovog iskustva i kompetencija. Mnoge odluke koje se tijekom KPR trebaju donijeti obično padaju na vođu tima. Tipične odluke koje se donose tijekom KPR uključuju:

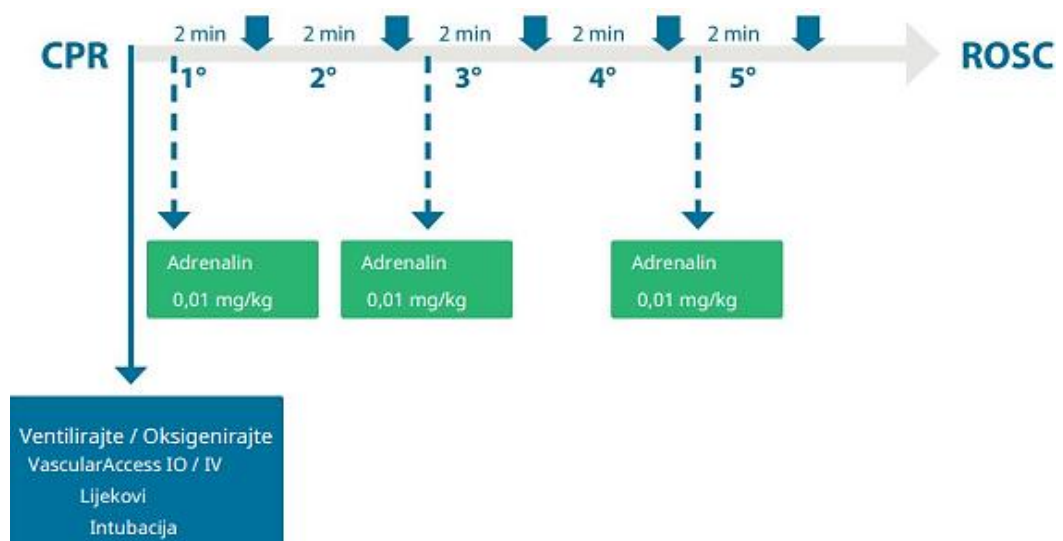
- dijagnoza ritma kardiorespiratornog zastoja
- izbor energije defibrilacije
- vjerojatni reverzibilni uzroci kardiorespiratornog aresta
- odluka o prekidu KPR

Nakon što su odluke donesene, jasna i nedvosmislena komunikacija s članovima tima je ključna kako bi se osigurala adekvatna intervencija. Tijekom KPR postoje brojni zadaci koje članovi tima moraju obavljati istovremeno. Koordinacija i kontrola, odnosno upravljanje ovim zadacima odgovornost je vođe tima. Jasne naredbe upućene izravno članovima tima održavaju tim usredotočenim (16).

### **9.5. ALS algoritam kod nešokabilnih ritmova**

- siguran pristup djetetu uz korištenje osobne sigurnosne opreme
- podražaj djeteta taktilno i verbalno
- otvaranje dišnog puta i procjena disanja kroz 10 sekundi (zabacivanje glave i podizanje brade; jaw thrust; položaj njušenja – neutralni položaj glave i podizanje brade tako da se ispod ramena stavi podložak – primjenjivo za dojenčad)
- aspiracija dišnih putova ako su opstruirani ili manualna evakuacija vidljivog stranog tijela Magillovom hvataljkom
- inicijalnih 5 upuha zraka preko maske i samoširećeg balona sa spremnikom uz primjenu kisika u najvećem protoku putem „C – E hvata“ (ujednačeni upuh u trajanju od 1 sekunde)
- nakon 5 inicijalnih upuha kroz 10 sekundi procijeniti cirkulaciju (znakovi normalnog disanja, kašalj, pokret)
- palpirati puls (kod dojenčeta na brahijalnoj arteriji, kod djeteta na karotidnoj arteriji)
- ako nema znakova života, nema pulsa ili je puls < 60 otkucaja u minuti vođa tima koji je radio ABC provjeru djeteta započinje vanjsku masažu srca (u početku omjer 15:2 dok se ne osigura dišni put pomagalom)
- član tima koji je na dišnom putu osigurava otvoren i prohodan dišni put odgovarajućim pomagalom, najčešće i-Gel tubusom, drugi član tima paralelno postavlja na prsni koš velike samoljepljive elektrode defibrilatora ili ukoliko su one nedostupne koristi ručne elektrode defibrilatora

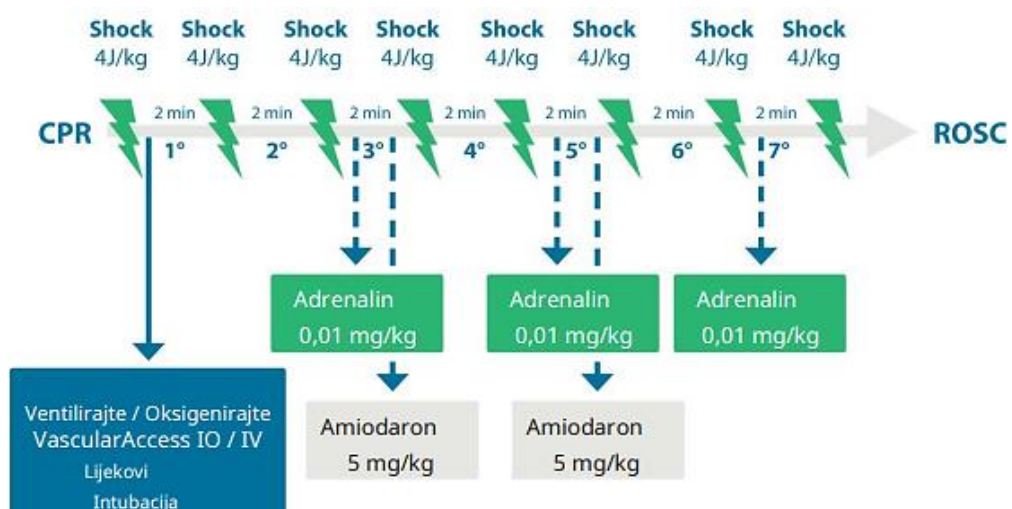
- kada su elektrode postavljene na prsni koš na trenutak se prekida vanjska masaža srca i provjerava se početni ritam na defibrilatoru
- ako je prisutan početni ritam koji se ne defibrilira (asistolija, električna aktivnost bez pulsa) nastavlja se KPR
- ako je dišni put osiguran i-Gel tubusom ili ET ventilira se samoširećim balonom frekvencijom od 10 upuha/min bez prekida kompresija (upuh svakih 5-6 sekundi) (kompresije kontinuirane bez prekida)
- provjera ritma i zamjena članova tima koji vrše kompresije svake dvije minute
- osigurati IV ili IO pristup
- čim je vaskularni pristup omogućen primijeniti adrenalin u dozi od 0.1 ml/kg, odnosno 1:10 000 razrjeđenja (1 mg adrenalina + 10 ml NaCl) IV/IO uz bolus od 2-10 ml NaCl
- adrenalin se potom primjenjuje svakih 3 do 5 minuta, odnosno svaki drugi ciklus
- postaviti pulsni oksimetar i kapnometar (kapnograf daje uvid u kvalitetu vanjske masaže srca i rani je znak povratka spontane cirkulacije)
- postaviti EKG elektrode za monitoring
- primijeniti nadoknadu tekućine
- svakih 2 minute ponovno procijeniti ritam
- kod prikaza ritma (za vrijeme procjene, ne za vrijeme kompresija) spojivog sa životom provjeriti znakove života te puls
- nastaviti KPR do znakova života ili do odluke o prestanku provođenja
- postreanimacijska skrb (15) (Slika 9.8.)



Slika 9.8. ALS algoritam kod nešokabilnih ritmova (16)

## 9.6. ALS algoritam kod šokabilnih ritmova

- ABC pristup isti kao i kod nešokabilnih ritmova, potvrditi kardijalni arrest i započeti KPR
- postaviti samoljepljive elektrode na prsište djeteta na preporučeno mjesto
- upaliti defibrilator i analizirati ritam za vrijeme kratke pauze kompresije prsišta (najbolje za vrijeme 2 upuha)
- selektirati odgovarajuću energiju i puniti defibrilator ne prekidajući masažu srca
- upozoriti članove tima da će se defibrilirati glasno i neka se svi sklone s djeteta
- isporučiti šok
- nastaviti KPR bez provjere ritma ili pulsa
- ako se koriste manualne pedale za defibrilaciju, ritam se može analizirati tzv. “quick lookom”; no za vrijeme punjenja pedala zaustaviti masažu srca
- nakon 2 minute ponovna provjera ritma i ponovna defibrilacija ako je potrebno
- nakon treće defibrilacije primijeniti adrenalin 0,1 ml/kg 1 : 10 000 IV/IO i amiodaron 5 mg/kg IV/IO
- adrenalin se jednom primijenjen daje svakih 3-5 minuta, amiodaron se drugi (i posljednji) puta daje nakon pete defibrilacija
- nastaviti KPR uz procjenu stanja i ritma svake 2 minute
- utvrditi i pokušati liječiti reverzibilne uzroke kardiorespiratornog zastoja 4H/4T
- postreanimacijska skrb (15) (Slika 9.9.)



Slika 9.9. ALS algoritam kod šokabilnih ritmova (16)

## 10. POČETNO LIJEČENJE SPECIFIČNIH HITNIH STANJA U DJECE

U djetinjstvu je kardiorespiratorni zastoj uglavnom sekundaran zbog bolesti ili ozljede i njegov je ishod loš; stoga su potrebne strategije za prepoznavanje i upravljanje bolestima koje mogu spriječiti napredovanje do zatajenja organa. Poznavanje specifičnih procesa bolesti može pomoći djelatnicima HMS u pravilnom upravljanju bolešću i poboljšanju ishoda (16).

### Opstrukcija dišnog puta stranim tijelom

Kada strano tijelo uđe u dišni put, dijete odmah reagira kašljanjem u pokušaju da ga izbaci. Spontani kašalj učinkovitiji je i sigurniji od bilo kojeg manevra koji tim HMS može izvesti. Međutim, ako kašalj izostane ili je neučinkovit, a predmet je potpuno opstruirao dišni put, dijete će brzo postati hipoksično. Aktivne intervencije za ublažavanje gušenja su potrebne samo kada kašalj postane neučinkovit. U toj fazi treba izvesti odmah i pouzdano (16).

Gušenje karakterizira iznenadna pojava respiratornog distresa povezanog s kašljem ili stridorom. Slični znakovi i simptomi mogu biti povezani s drugim uzrocima opstrukcije dišnih putova kao što su laringitis ili epiglotitis.

Opći znakovi:

- svjedoci događaja
- kašalj ili gušenje
- nagli početak, bez drugih znakova bolesti
- nedavna povijest jedenja ili igranja s malim predmetima

Učinkovit kašalj:

- plakanje ili verbalni odgovor na pitanja
- glasan kašalj
- sposobnost udaha prije kašlja

Neučinkoviti kašalj:

- dijete ne može govoriti
- tihi kašalj
- izostanak disanja
- cijanoza

- smanjena razina svijesti

Ako dijete ili dojenče učinkovito kašlje, nije potreban nikakav vanjski manevar. Potaknuti dijete da kašlje i kontinuirano ga nadzirati (16).

Ako je kašalj djeteta ili dojenčeta neučinkovit ili postaje neučinkovit prvo je potrebno utvrditi razinu svijesti. Ukoliko je dijete pri svijesti potrebno je primijeniti 5 udaraca u leđa (Slika 10.1.). Ako to nije djelotvorno primjenjuje se 5 potiska na prsnu kost kod dojenčadi ili 5 potisaka na trbuh (Heimlich) kod veće djece (Slika 10.1.). Ako se strano tijelo izbaciti potrebno je nastaviti ABCDE pregled i dijete hitno transportirati u najbližu zdravstvenu ustanovu (16). Ukoliko se strano tijelo ne uspije izbaciti, a dijete prestane pokazivati znakove života potrebno je započeti KPR.



Slika 10.1. Zbrinjavanje opstrukcije stranim tijelom [5 udaraca u leđa kod dojenčeta (A); pritisak na prsnu kost kod dojenčeta (B); Heimlich kod veće djece (C)] (15)

### Laringotraheitis/krup

Realativno čest akutni sindrom inspiratornog stridora, kašlja nalik lavežu psa, promuklosti i različitih stupnjeva zatajenja disanja. Ako je dijete pri svijesti i diše dopustiti mu položaj koji njemu odgovara jer manipulacija i agitacija povećavaju napor disanja i pogoršavaju opstrukciju. Primijeniti 100% O<sub>2</sub> te monitorirati disanje. Primijeniti inhalaciju Adrenalina (smanjenje edema) u dozi 0,1 – 0,5 mg/kg (max. 5 mg). Eventualno koristiti steroide za smanjenje edema sluznice larinksa. Postaviti IV/IO pristup, monitoring srčane akcije, kontinuirano mjeriti tlak, nadzirati saturaciju i izmjeriti temperaturu i guk (16).

## **Epiglottitis**

Obuhvaća stanje intenzivnog otoka epiglotisa i okolnih tkiva, najčešće kod djece starosti 1-6 godina. Danas rjeđe stanje zbog cijepljenja. Očituje se naglim febrilitetom, te je dijete letargično, blijedo i lošeg općeg stanja. Dijete najčešće sjedi nepomično otvorenih usta s podignutom bradom i izrazitom salivacijom, te nije u mogućnosti progutati slinu. Otok epiglotisa vodi u tešku opstrukciju DP. Dijete mora biti ostavljeno sa svojim roditeljima pod pomnim nadzorom dok se osiguravaju njegovi dišni putovi intubacijom u brzom slijedu. Mora se predvidjeti teška intubacija i pripremiti alternativne tehnike za osiguranje dišnog puta. Ako se dijete nalazi u blizini bolnice optimalnije je osigurati brzi transport u najbližu zdravstvenu ustanovu u suradnju s dežurnim anesteziološkim i pedijatrijskim timom, pošto je poželjno da se intubacija izvede u kontroliranim optimiziranim uvjetima od strane najiskusnijeg raspoloživog tima (16).

## **Opstrukcija traheostome**

Može doći do opstrukcije traheostome što dovodi do neučinkovite ventilacije. Treba pokušati otkloniti opstrukciju aspiracijom. Ako to ne uspije, traheostomu treba odmah ukloniti i zamijeniti; ako čisti tubus nije dostupan (a u izvanbolničkim uvjetima često nije) treba provesti ventilaciju na mjestu traheostome do dolaska u bolnicu. Moguća je i ventilacija maskom sa samoširećim balonom na nos i usta uz zatvaranje traheostome ili intubacija kroz traheostomu (16).

## **Bronhiolitis**

Česta, potencijalno teška respiratorna infekcija dojenčadi uzrokovana određenim virusima. Većinom se javlja u dobi od 1 do 9 mjeseci. Terapija je suportivna bez specifičnog liječenja, važno je dijete što ranije odvesti u bolnicu. DP su obično otvoreni sa začepljenim nosom zbog pojačane sekrecije. Potrebno je primijeniti nježnu sukciju sekrecije nosa. Monitorirati disanje te primijeniti oksigenoterapiju. Ponekad je potrebna i asistirana ventilacija (NIV + CPAP). Mehanička ventilacija je rijetka. Mogu se javiti znakovi dehidracije pa je važno kontrolirati srčane otkucaje i krvni tlak i omogućiti nadoknadu tekućine (16).

## **Astma**

Smrtnost povezana s astmom slijed je komplikacija kao što su hipoksija, tenzijski pneumotoraks, hiperinflacija pluća i sekundarna aritmija. Kao glavni znak opstrukcije javlja se ekspiratorni weezing. Potrebno je monitorirati disanje, primijeniti kisik i objektivizirati težinu napada

korištenjem PaO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, kapnografijom, kliničkim znakovima dekompenzacije (zamor ili sužena svijest). Primjenjuje se salbutamol 4 udaha svakih 20 minuta (max. 3 doze) ili 0.15 – 0.3 mg/kg u nebulizatoru s 3-4 ml NaCl u razmaku od 20 minuta (max. 3 doze). Ako simptomi ugrožavaju djetetov život može se primijeniti i ipratropium bromid (5-12 godina 0.25 mg u nebulizator; > 12 godina do 0.5 mg u nebulizatoru kroz 20 minuta, max. 4 doze). Ako dijete postane sasvim iscrpljeno neophodna je ventilacija putem maske i samoširećeg balona i nebulizacija pomoću "T" nastavka. Ako ni to nije djelotvorno mogu se primijeniti IV kortikosteroidi. IV magnezijev sulfat može se dati u sporom bolusu, kao i aminofilin. Intramuskularno (IM) adrenalin treba uzeti u obzir kod djeteta s akutnim teškim simptomima. U njih može biti teško razlikovati astmu od anafilaksije i tada se smatra prikladnom primjena IM adrenalina, prema smjernicama za anafilaksiju (16).

### **Anafilaksija**

Teška, po život opasna, generalizirana ili sustavna reakcija preosjetljivosti. Karakterizirana brzim razvojem po život opasnih opstrukcija dišnih puteva ili problema s cirkulacijom obično u vidu promjena kože i sluznice. Ukupna prognoza anafilaksije je dobra s omjerom smrtnosti manjim od 1%. Rizik od smrti kod anafilaksije povećan je u onih s postojećom astmom. Dišni put može biti opstruiran, dijete može imati stridor, promukao glas i edem jezika i usana. Često postoje znakovi respiratornog zatajenja zbog edema grkljana i oticanja mekog tkiva. Može doći do hipoksije. Vazodilatacija dovodi do hipotenzije. Na koži se može pojaviti eritem, urtikarija, angioedem, bljedilo, crvenilo i znojenje. Mogu biti prisutni gastrointestinalni simptomi poput povraćanja, proljeva i bolova u trbuhu. Treba uspostaviti respiratorni nadzor i dati 100% kisika. Osnovno liječenje je adrenalin IM (doziranje adrenalina; čista otopina 1:1000 = 1 mg/ml):

- do 6 godina: 150 mcg IM (0,15 ml)
- 6 – 12 godina: 300 mcg IM (0,3 ml)
- > 12 godina i odrasli: 500 mcg IM (0,5 ml)

Napredno upravljanje dišnim putovima potrebno je u teškim slučajevima i može biti jako izazovno, a uplitanje bez iskustva može pogoršati situaciju. Glavna terapija je adrenalin IM i on se treba ponavljati u početnoj dozi svakih 5 minuta ako nije bilo adekvatnog odgovora na prvu dozu. Relativna hipovolemija korigira se kristaloidnim bolusom 10 ml/kg. Za teške reakcije i za bolesnike s astmom potrebno je dodatno dati hidrokortizon 10 mg/kg (max. 500 mg) ili metilprednizolon 2 mg/kg IM ili sporo IV. Antihistaminici mogu biti koristi kao druga linija



liječenja, a može biti indicirana i terapija bronhodilatatorima. Nastaviti ABCDE pregled i dijete hitno transportirati u najbližu zdravstvenu ustanovu (16).

### **Bradikardija**

Simptomatska bradikardija u djece često je uzrokovana zatajenjem disanja ili cirkulacije i može biti znak neizbježnog srčanog zastoja. Hipoksija, acidoza, hipotenzija, hipotermija i hipoglikemija smanjuju normalnu srčanu aktivnost. Sve spore ritmove koji uzrokuju hemodinamsku nestabilnost treba odmah liječiti, čak i kada je krvni tlak još normalan. Početno liječenje obuhvaća osiguravanje optimalne oksigenacije 100% kisikom i ventilaciju maskom i samoširećim balonom ako je potrebno. Kod djece koja imaju frekvenciju srca manju od 60/min započeti KPR i aplicirati adrenalin. Vanjska elektrostimulacija se može razmotriti kod AV blokova ili nodalnih poremećaja koji ne reagiraju na vanjsku masažu srca, ventilaciju, oksigenaciju i primjenu lijekova. Ako se smatra da je uzrok bradikardija pojačan vagalni tonus primijeniti atropin 0.02 mg/kg IV/IO (16). Nadzirati dijete stalnim srčanim monitoringom, zbrinjavati ABCDE po protokolu i odvesti u najbližu zdravstvenu ustanovu.

### **Supraventrikularna tahikardija**

Supraventrikularna tahikardija (SVT) je najčešća primarna srčana aritmija u djece. Označuje je paroksizmalni, pravilni ritam s uskim QRS kompleksima. Ubrzani otkucaji uzrokuju razdražljivost, plačljivost, umor, gubitak apetita, bljedilo, znojenje, palpitacije, tjeskobu i nesvjesticu. Frekvencija kod dojenčadi je obično > 220/min, a kod djece starije od 1 godina je > 180/min (16). Početak i završetak SVT-a je nagao. Treba procijeniti i održavati dišne putove i disanje; osigurati visok protok kisika i ventilaciju samoširećim balonom i maskom po potrebi. Vagalnim manevrima može se pokušati usporiti ritam. U dojenčadi i male djece to se može postići privremenim stavljanjem vrećice leda na lice. U starije djece može se koristiti unilateralna masaža karotidnog bila ili Valsalvini manevri (npr. puhanje kroz otvor šprice). Vagalni manevri ne smiju odgoditi definitivno liječenje, osobito ako su prisutni znakovi šoka. Onda je potrebna hitna kardioverzija; medikamentozna ili električna. Prva doza energije za kardioverziju u SVT je 1 J/kg, a druga ako je potrebna 2 J/kg. Prvi lijek izbora je adenozin. Prva doza adenozina je 1 mg/kg u vaskularni pristup postavljen što bliže srcu, elevaciju ekstremiteta i propiranje s bolusom tekućine. Ako nema odgovora ponoviti kroz dvije minute u dozi od 0.2 mg/kg na isti način kao i prvi puta (16).

## **Ventrikularna tahikardija s pulsom**

U djece je tahikardija širokih QRS kompleksa neuobičajena, međutim može se pojaviti u djeteta sa srčanom bolešću od ranije (npr. nakon operacije srca, kardiomiopatije, miokarditisa, poremećaja elektrolita i dr.). Karakterizirana je pravilnim ritmom  $> 120$ /minuti sa širokim QRS kompleksom ( $> 0,08$  s), sa ili bez P valova ili s P valovima koji nisu povezani s QRS kompleksom. Razlikuje se od sVT po tome što je perfuzijski ritam i puls je cijelo vrijeme prisutan. Treba procijeniti i održavati dišne putove i disanje, po potrebi osigurati 100% kisika i ventilaciju maskom i samoširećim balonom. Ako dijete ima puls i kliničke znakove šoka, tada je kardioverzija tretman izbora s energijom 1 J/kg kao prva doza i 2 J/kg kao druga doza. Analgezija i sedacija su potrebne ako je dijete još pri svijesti. Ako je druga kardioverzija neuspješna ili ako se VT ponovi treba razmotriti primjenu amiodarona 5 mg/kg kroz 10 do 20 minuta (16).

## **Hipoglikemija**

Hipoglikemija se definira kao razina glukoze u krvi  $< 2,2$  mmol/l. Znakovi hipoglikemije uključuju razdražljivost, letargiju, tahipneju, tahikardiju, znojenje, slabost, tremor, zbunjenost, napadaje i komu. Hipoglikemija se mora rano prepoznati i liječiti kako bi se izbjeglo nepovratno oštećenje mozga. Djecu s promijenjenom razinom svijesti i hipoglikemijom treba liječiti primjenom IV otopine 10% glukoze 2-4 ml/kg. Razinu glukoze u krvi treba pratiti svakih par minuta dok se ne stabilizira (3,9-6,6 mmol/l) (16).

## **Otrovanja**

Opći pristup djetetu s pretpostavljenom intoksikacijom je ABCDE pristup. Uvijek treba voditi računa o mjerama osobne zaštite. Opstrukcija dišnih putova i respiratorno zatajenje zbog smanjene svijesti uzrok su morbiditeta i mortaliteta. Povraćanje može dovesti do aspiracije. Povezana hipotenzija obično reagira na boluse tekućine, iako ponekad postoji potreba za vazoaktivnim lijekovima. Potrebno je pratiti temperaturu, EKG, krvni tlak, saturaciju i GUK. Važno je kontaktirati Centar za trovanje koji savjetuje u donošenju konkretnih odluka. Standardni tretman uključuje dekontaminaciju (npr. aktivni ugljen, skidanje kontaminirane odjeće); pojačanu eliminaciju i primjenu specifičnih antidota. Ako se sumnja na predoziranje drogama kao što su morfin ili heroin treba primijeniti nalokson (0,2-0,4 mg, max. 2 mg). U izvanbolničkim uvjetima ne preporuča se rutinska primjena aktivnog ugljena (16).

## Konvulzije

Konvulzije su česte kod djece. Neurološki status treba procijeniti i liječiti tek nakon što se zbrine ABC. Međutim, u mnogim slučajevima se ABC poboljša tek nakon što se primjeni specifična terapija za konvulzije. Postoje mnogi uzroci konvulzija u djece i dojenčadi (npr. febrilne konvulzije, strukturne abnormalnosti mozga, traumatska ozljeda mozga, metabolički poremećaji, hipoglikemija i dr.) Kada napadaji traju 30 minuta ili dulje klasificiraju se kao “status epilepticus” koji može dovesti do izravne ozljede mozga. Generalizirani napadaj koji traje 5 minuta vjerojatno neće prestati bez aktivnog liječenja i treba ga smatrati prioritarnim. Benzodiazepini se mogu davati IM (midazolam 0,2 mg/kg) ili intranazalno/bukalno (midazolam 0,4 mg/kg) ili ako je potrebno IV (lorazepam ili midazolam 0,1 mg/kg). Benzodiazepini se mogu ponavljati svakih 5-10 minuta sve dok napadaji traju. Diazepam se primjenjuje ako napadaji opetovano traju u dozi 0,1-0,3 mg/kg polako IV kroz dvije minute (max. 10 mg). Može se primijeniti i putem rektalne klizme:

- < 10 kg TT klizma 2,5 mg
- 10-20 kg TT klizma 5 mg
- > 20 kg TT klizma 10 mg (16).

U slučaju poremećene razine GUK-a primijeniti 10% glukozu ili glukagon, a u slučaju febriliteta antipiretike.

## Ozljede u djece

Zbrinuti dijete na primjeren i učinkovit način izvan bolnice pravi je izazov za sve djelatnike HMS. Ciljevi izvanbolničkog zbrinjavanja su minimalizirati daljnje ozljeđivanje, brinuti o djetetovoj sigurnosti i liječiti stanja koja im ugrožavaju život. Trauma je vodeći uzrok smrti i invaliditeta diljem svijeta u djece starije od 1 godine. Tupa trauma viđa se u 80% pedijatrijskih slučajeva; od toga su dvije trećine povezane s ozljedom mozga. Obrasci ozljeda kod djece razlikuju se od onih koji se vide kod odraslih, zbog različitih fizioloških i anatomskih odgovora na trauma. Djeca imaju relativno veću glavu (s istaknutim zatiljkom) u usporedbi s odraslima, a samim time i veću učestalost ozljeda mozga. Nadalje, tu je relativno manja mišićna masa, manje potkožnog tkiva i povećana elastičnost rebara i ostalih kostiju. To znači da se kod djeteta veći udio udarne energije prenosi na unutarnje organe. Stoga se uvijek mora posumnjati na unutarnju ozljedu jer je možda događaj koji je prethodio traumi uključivao značajnu silu bez prisutnih vanjskih znakova. Uvijek se mora ispitati povijest mehanizma nastanka ozljede. Kod

politraumatiziranog djeteta nužan je timski pristup i sinkronizirani rad članova tima. Vođa tima po dolasku na mjesto intervenciju procjenjuje mjesto događaja (mehanizam nastanka ozljede) i vrši početnu procjenu djeteta:

- dob, TT, spol, položaj tijela, boja kože, vidljive ozljede, opći izgled, aktivnosti, stanje svijesti (ako je uočeno veliko aktivno krvarenje isto je potrebno odmah sanirati)

Pri dolasku do ozlijeđenog djeteta vođa tima ručno stabilizira vratnu kralježnicu i procjenjuje stanje svijesti AVPU metodom. Ako dijete odgovara suvislo, bez pridruženih zvukova disanja smatra se da je urednog stanja svijesti i da je dišni put otvoren. Ako dijete ne odgovara na poziv i ne može govoriti potrebno je procijeniti dišni put i isti adekvatno zbrinuti. Vođa tima potom delegira drugom članu tima da preuzme stabilizaciju glave i vrata rukama i da adekvatno zbrine dišni put. U traumi djeteta dišni put se otvara metodom „jaw thrust“ bez pomaka vratne kralježnice. Dodatno dišni put se može osigurati ovisno o stanju nekim od dadatnih pomagala kao što je orofaringealni tubus, nazofaringealni tubus, i-Gel tubus ili endotrahealni tubus ovisno o indikacijama/kontraindikacijama. Također prilikom procjene dišnog puta ukoliko je isti opstruiran stranim tijelom treba primijeniti nježnu aspiraciju direktnom vizualizacijom. Nakon što je dišni put osigurani procjenjuje se disanje. Kod disanja se uočava frekvencija, napor disanja, dubina i eventualno pulsna oksimetrija/kapnografija. Svoj djeci neovisno o početnim parametrima u politraumi se primjenjuje kisik na masku sa spremnikom maksimalnog protoka 15 l/min. Nakon disanja slijedi procjena cirkulacije. Vođa tima palpira centralni i periferni puls i ocjenjuje frekvenciju, kvalitetu i ritam pulsa. Potom procjenjuje boju, temperature i vlažnost kože; kapilarno punjenje; provjerava da li je veliko krvarenje stavljeno pod kontrolu. Nakon početnog ABC pregleda i zbrinjavanja slijedi brzi trauma pregled. Brzi trauma pregled započinje pregledom glave i vrata. Na glavi se palpiraju tvrde i meke česti, traže se znakovi prijeloma, dislokacija, aktivnih krvarenja, amputacija i slično. Na vratu se palpiraju vratni kralješci i procjenjuju se vratne vene, kao i eventualni pomak dušnika. Nakon što je vrat pregledan, vođa tima delegira drugom članu da izvrši imobilizaciju vrata tvrdim ovratnikom dok on paralelno nastavlja s pregledom prsnog koša. Na prsnom košu se gleda simetričnost odizanja (asimetrije, paradokсни pokreti), probojne rane, kontuzije, nestabilnost, krepitacije, bolna osjetljivost i auskultira se šum disanja. Kod šuma disanja važno je ustanoviti da li je on prisutan i jednak na obje strane. Ukoliko nije jednak potrebna je perkusija. Ako se perkusijom uoči hipersoničan zvuk uz druge simptome i znakove tenzijskog pneumotoraksa potrebno je delegirati članu tima torakocentezu (16). Poslije prsnog koša slijedi pregled trbuha, potom zdjelice i donjih pa gornjih ekstremiteta. Na svim navedenim područjima tijela traže se otvorene rane, ekzoracije, aktivna

krvarenja, znakovi prijeloma, otekline i slično. Potom slijedi pregled kralježnice i odluka o imobilizaciji. Sredstva imobilizacije koja se koriste kod djece su duga daska, rasklopna nosila, prsluk za izvlačenje i vakuum madrac. Ovisno o mehanizmu nastanka ozljeda i općem stanju djeteta te pronađenim ozljedama tijekom brzog trauma pregleda vođa tima odlučuje o sredstvu imobilizacije i transportu. Nakon što je dijete adekvatno imobilizirano i smješteno u vozilo HMS nastavlja se pregled vitalnim parametara (krvni tlak, puls, saturacija kisika, temperatura, guk) i neurološki pregled (zjenice, GKS, anamneza). Optimalno se djetetu postavljaju dva venska puta širokog lumena, alternativno IO i započinje se nadoknada tekućine te primjena specifične terapije (npr. u slučaju velikog krvarenje Traneksamična kiselina). Dijete se još jednom detaljno pregledava da ne bi promakle ozbiljne ozljede te se započinje transport u najbližu odgovarajuću zdravstvenu ustanovu s prethodnom najavom (16).

## 11. ZAKLJUČAK

Izvanbolnička hitna medicinska služba prošla je temeljne promjene tijekom desetljeća i uočen je progresivan razvoj u poboljšanju skrbi za pacijente i stopi preživljavanja pacijenata. Većina tih promjena i poboljšanja odnosi se na medicinska stanja odraslih pacijenata, a postoji jako malo dostupnih dokaza i istraživanja provedenih na pedijatrijskoj populaciji u prehospitalnoj službi. Još uvijek postoje značajne razlike u skrbi za djecu i odrasle hitne pacijente u prehospitalnom okruženju. Kako su hitna stanja u pedijatriji iznimno rijetka, postoji jaz između kvalitete skrbi pedijatrijskih pacijenata u usporedbi s odraslima. Bitne vještine kao što su zbrinjavanje dišnog puta ili osiguravanje vaskularnog pristupa imaju veću stopu komplikacija ili neuspjeha kod djece u usporedbi s odraslima jer su djelatnici često nesigurni u vlastito znanje i vještine. Kako je u djece većina srčanih zastoja sekundarna uslijed hipoksije ili rjeđe cirkulacijskog zatajenja, rano obraćanje pažnje na adekvatnu oksigenaciju i korekciju šoka može spasiti život ako se započne dovoljno rano sa zbrinjavanjem. Djeca koja stignu u bolnicu bez pulsa i s apnejom imaju male izgleda za preživljavanje, a ako prežive, velike su šanse za neurološki deficit. Globalno se samo oko 10% poziva hitnoj medicinskoj službi odnosi na djecu, a samo 5% poziva zahtijeva intervenciju tima HMS. U Koprivničko-križevačkoj županiji taj je postotak i manji. Zaključno, potreba za pedijatrijskom hitnom pomoći u zajednici je rijetka, ali kada je potrebna, odgovor mora biti brz i učinkovit. Neupitno, djelatnici izvanbolničke hitne medicinske službe imaju prvi priliku poboljšati ishod kod teško bolesnog ili ozlijeđenog djeteta. Prisutni su tijekom kritičnog početnog vremena nakon nesreće ili u početku teške bolesti i akutnog stanja. Sudjeluju u tzv. "zlatnom satu" zbrinjavanja prije nego dijete stigne do najbliže odgovarajuće zdravstvene ustanove. Vrijeme koje djelatnici hitne medicinske službe provedu s djetetom do dolaska u bolnicu predstavlja vrijeme u kojem jednostavne mjere spašavanja života mogu prevenirati i preokrenuti inače neizbježno napredovanje do srčanog zastoja. Osim toga, imaju izravan uvid u djetetovo okruženje u trenutku hitnog slučaja, što je osobito važno kod traumatizirane djece za procjenu mehanizma nastanka ozljede, a ponekad i u drugim okolnostima kao što je sumnja na zlostavljanje djeteta. Propisanim smjernicama i algoritmima liječenja u HMS kao i edukacijom djelatnika kroz izvanbolničke tečajeve osposobljavanja omogućen je razvoj znanja i vještina potrebnih za pružanje odgovarajuće hitne skrbi teško bolesnog djeteta svim članovima tima. Na terenu svaki pacijent je izazov, a spašen život motivacija je za daljnje napredovanje. Djelatnici se svakodnevno susreću s individualnim situacijama i svoju koncentraciju usmjeravaju na trenutno stanje. Završetkom intervenciju prepliću se brojne emocije, posebice ako ishod intervencije nije bio pozitivan. No, svaka intervencija ima za cilj pružiti dodatno znanje, sigurnost i pružiti mjesto

za napredak. Negativan ishod na svakoga djeluje različito, ali snaga timskog rada koju odlikuje podrška, stručnost, fokusiranost, znanje i simultanost najveća je kvaliteta HMS.

## 12. LITERATURA

1. Meštrović J. Hitna stanja u pedijatriji. Zagreb: Medicinska naklada; 2010.
2. Perkins D, Olasveengen M, Maconochie I, Soar J, Wyllie J, Greif R, Lockey A, Semeraro F, Voorde P, Lott C, Monsieurs K, Nolan J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. Vol. 123. Belgium: Resuscitation; 2018. str. 43-50. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300957217307761> (25.07.2022.)
3. Kos M. Zbrinjavanje hitnih stanja djece u izvanbolničkoj hitnoj službi (završni rad). Zagreb: University of Applied Health Sciences; 2021. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/en/islandora/object/zvu%3A5428> (25.07.2022.)
4. Perkins D, Grasner J, Semeraro F, Olasveengen T, Soar C, Voorde V, Madar J i sur. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. Vol. 161. Belgium: Resuscitation; 2021.
5. Novak L. Kardiopulmonalna reanimacija djeteta (završni rad). Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2019. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unin%3A2659> (25.07.2022.)
6. Bukvić K. Specifičnost rada medicinske sestre u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi (završni rad). Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2019. Dostupno na: <https://repositorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A2575> (25.07.2022.)
7. Zavod za hitnu medicinu Koprivničko-križevačke županije. Izvješće ravnateljice za ZZHMKCKŽ 2020 godinu [Online]. 2020. Dostupno na: [www.hitna-kckz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Izvješće-ravnateljice-za-ZZHMKCKŽ-2020-godina.doc](http://www.hitna-kckz.hr/wp-content/uploads/2021/02/Izvješće-ravnateljice-za-ZZHMKCKŽ-2020-godina.doc) (01.08.2022.)
8. eHitna [računalni program]. Rijeka: Rinels; 2013.
9. Novak S. Hitna stanja u pedijatriji (završni rad). Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2019. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unin:2619> (09.08.2022.)
10. Jewkes G. Prehospital emergency care for children. UK: Arch Dis Child; 2011;84:103-105
11. Voorde P, Turner N, Djakow J, Lucas N, Mejias A, Biarent D i sur. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Supprt. Belgium; Resuscitation; 2021. str. 327-387. Dostupno na: <https://cprguidelines.eu/assets/guidelines/European-Resuscitation-Council-Guidelines-2021-Pa.pdf> (11.08.2022.)



12. Antić G, Čanađija M, Čoralić S, Kudrna K, Majhen R, Simić A. Izvanbolnička hitna medicinska služba – Priručnik za medicinske sestre, medicinske tehničare. Zagreb: HZHM; 2017
13. Antić G, Čanađija M, Čoralić S, Kudrna K, Majhen R, Simić A. Izvanbolnička hitna medicinska služba – Priručnik za doktore medicine. Zagreb: HZHM; 2017
14. Gvožđak M, Tomljanovic B. Temeljni hitni medicinski postupci. Zagreb: HZHM; 2011.
15. Biarent D, Bingham R, Alouini S, Burda G, Filipovic B, Voorde P. Napredno održavanje života djece. 2th ed. Belgium: European Resuscitation Council; 2011.
16. Voorde P i sur. European Paediatric Advanced Life Support. 5<sup>th</sup> ed. Belgium: European Resuscitation Council Vzw; 2015.

### 13. POPIS SLIKA

Slika 1.1. Lanac preživljavanja (15).....	2
Slika 8.1. BLS algoritam (15) .....	32
Slika 8.2. Vanjska masaža srca kod dojenčeta (15) .....	36
Slika 8.3. Vanjska masaža srca kod malog djeteta (15) .....	36
Slika 9.1. Električna aktivnost bez pulsa (16).....	40
Slika 9.2. Bradikardija (16) .....	41
Slika 9.3. Asistolija (16).....	41
Slika 9.4. Ventrikularna tahikardija bez pulsa (16).....	41
Slika 9.5. Gruba ventrikularna fibrilacija (16) .....	42
Slika 9.6. Fina ventrikularna fibrilacija (16) .....	42
Slika 9.7. reverzibilni uzroci 4H/4T (16) .....	42
Slika 9.8. ALS algoritam kod nešokabilnih ritmova (16) .....	45
Slika 9.9. ALS algoritam kod šokabilnih ritmova (16) .....	46
Slika 10.1. Zbrinjavanje opstrukcije stranim tijelom [5 udaraca u leđa kod dojenčeta (A); pritisak na prsnu kost kod dojenčeta (B); Heimlich kod veće djece (C)] (15).....	48

## **14. OZNAKE I KRATICE**

AED – automatski vanjski defibrilator

ALS – napredno održavanje života

BLS – osnovno održavanje života

CVK – centralni venski kateter

DP – dišni put

EPLS – European Paediatric Advanced Life Support

ET – endotrahealna intubacija

GKS – Glasgow koma skala

GUK – glukoza u krvi

HEMS – Hitna helikopterska medicinska služba

HMS – Hitna medicinska služba

HZHM – Hrvatski zavod za hitnu medicinu

KPR – kardiopulmonalna reanimacija

MAP – srednji arterijski tlak

MPDJ – medicinska prijavno dojavna jedinica

NIV – neinvazivna ventilacija

PALS – Pediatric Advanced Life Support

pVT – ventrikularna tahikardija bez pulsa

RR – Riva Rocci (krvni tlak)

SVT – supraventrikularna tahikardija

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

VF – ventrikularna fibrilacija

VT – ventrikularna tahikardija

ZZHM – Zavod za hitnu medicinu

## 15. SAŽETAK

Srčani zastoj ima visoku stopu smrtnosti kod djece. Kako bi se poboljšali ishodi kardiopulmonalne reanimacije, neophodno je širiti međunarodne preporuke i osposobljavati zdravstvene djelatnike i opću populaciju o mjerama održavanja života. Ovaj pregledni završni rad sažima europske preporuke o pedijatrijskoj kardiopulmonalnoj reanimaciji i zbrinjavanju najčešćih hitnih stanja u djece prema aktualnim smjernicama izvanbolničke hitne medicinske službe. Većina životno opasnih događaja koji dovode do srčanog zastoja događa se izvan bolnice. Pružanje efektivne prehospitalne skrbi primarni je element smanjenja mortaliteta i morbiditeta dječje populacije. Bolesti i ozljede u dječjoj dobi izravno ugrožavaju dijete, obitelj, zajednicu i zdravstveni sustav. Stoga je od životne važnosti da djelatnici hitne medicinske službe budu spremni suočiti se s djetetom kojem je potencijalno ugrožen život. Takvi događaji su po svojoj prirodi sporadični i nije ih moguće predvidjeti, a kad se dogode izazivaju strah i nesigurnost kod djelatnika. Poznavanje i korištenje aktualnih smjernica pruža ujednačenu, kvalitetnu i sustavnu skrb. Skrb započinje osiguravanjem sigurnosti, identifikacijom po život opasnih stanja i brzom sustavnom reakcijom prema ABCDE protokolu. ABCDE protokol nalaže da se problemi rješavaju kako se na njih nalazi, a njihovo zanemarivanje i/ili ugrožava život djeteta. Procjena i zbrinjavanje odnosi se na dišni put, disanje, cirkulaciju, neurološki status i izloženost.

**Ključne riječi:** osnovno održavanje života, napredno održavanje života, izvanbolnička hitna služba, dijete

## 16. SUMMARY

Cardiac arrest has a high mortality rate in children. In order to improve the outcomes of cardiopulmonary resuscitation, it is necessary to spread international recommendations and train health professionals and the general population on life support measures. This review paper contains European recommendations on pediatric cardiopulmonary resuscitation and management of the most common emergency conditions in children according to the current guidelines of the prehospital emergency medical service. Most life-threatening events leading to cardiac arrest occur outside the hospital. Providing effective pre-hospital care is the primary element in reducing mortality and morbidity of the child population. Illnesses and injuries in childhood directly threaten the child, the family, the community and the health system. Therefore, it is vitally important that emergency medical service personnel are prepared to deal with a child whose life is potentially at risk. By their nature, such events are sporadic and cannot be predicted, and when they happen, they cause fear and insecurity among employees. Knowledge and use of current guidelines provides uniform, high-quality and systematic care. Care begins with safety assurance, identification of life-threatening conditions and rapid systemic reaction according to the ABCDE protocol. The ABCDE protocol mandates that problems be solved as they arise, and their neglect and/or endangering the child's life. Assessment and management relate to airway, breathing, circulation, neurological status and exposure.

**Key words:** basic life support, advanced life support, prehospital emergency service, child

## 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, <u>24.10.2022.</u>	ANA FRANČIĆ	Ana Frančić

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

ANA FRANČIĆ

*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, 24.10.2022.

Ana Frančić  
*potpis studenta/ice*