

SPECIFIČNOSTI U OŽIVLJAVANJU DECE SA KARDIORESPIRATORnim ZASTOJEM – PRIMENA STANDARDA

Autor: Specijalista strukovni medicinski tehničar Dragoslav Itov

Ev. br.: D-1-163/22, Odluka o akreditaciji programa KE br: 153-02-112/2022-01 od 07.03.2022. g.

Najdramatičnija situacija u kojoj se dete može naći jeste prestanak disanja i prestanak rada srca. Brojni su uzroci koji mogu dovesti do ovog stanja a preživljavanje je dosta visoko ukoliko se na vreme postavi dijagnoza i odmah preduzmu reanimacione mere.

Incidenca kardiorespiratornog zastoja u dece iznosi 1:50.000 ukupne populacije (Beograd – oko 40; Srbija – oko 200). Više od 50% dece koja dožive arest su do jedne godine starosti. Oko 13% reanimirane dece doživi otpust iz bolnice a od njih 62% ima povoljan neurološki ishod.

Stopa preživljavanja reanimacije u pedijatriji niznosi:

- u vanbolničkim uslovima – 8-10%,
- u hospitalnim uslovima 10-34% a
- izolovan samo respiratorni arest – 95%

Zastupljenost aresta u dečjoj populaciji iznosi:

- respiratorni arest – 80%
- kardiak arest – 10%
- arest usled šoka – 10%

Zastoj srca je prekid mehaničke aktivnosti srca pri čemu dolazi do prekida cirkulacije krvi i snabdevanja mozga, srca i drugih vitalnih organa kiseonikom i nutritivnim materijama.

Zastoj srca može biti reverzibilan –

“klinička smrt” i ireverzibilan - “biološka smrt”, u zavisnosti od njegovog trajanja, odnosno vremenskog perioda od nastanka zastoja srca do primene efikasnih mera KPR.

Brojni su uzroci koji mogu da dovedu ovog stanja. Oni mogu biti: primarni i sekundarni.

Najčešći uzroci primarnog (ne hipoksičnog) zastoja srca u dečjem uzrastu su: valvularne bolesti srca, urođene srčane mane, teški poremećaji srčanog ritma.

Najčešći uzroci hipoksičnog zastoja srca su :

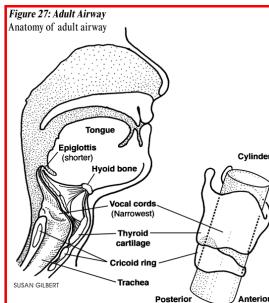
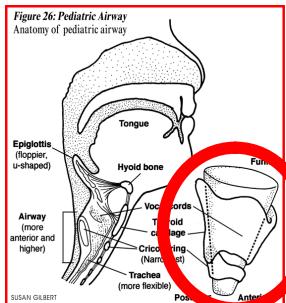
Nekardijalna oboljenja: ards, trauma, utapanje, trovanja, sepsa, opstrukcija disajnog puta, težak napad bronhijalne astme, metabolički disbalans.

- spoljni faktori (4H – 4T)

Reverzibilni uzroci:

Hipoksija	Tenzioni pneumotoraks
Hipovolemija	Tamponada srca
Hipo/hiperkaliemija	Trovanja
Hipotermija	Tromboza

Najčešći uzroci respiratornog zastoja su: davljenje, udarac u predelu laringsa, strano telo u disajnom putu, udisanje isparenja i dima, epiglotitis, predoziranje lekovima, elektrokucija, trauma i opekomine. Zbog anatomske i fiziološke specifičnosti disajnog puta kod dece, neuporedivo je češći respiratorni zastoj u odnosu na kardiak arest.



KOD DECE SIMPTOMI I ZNACI KARDIORESPIRATORNOG ZASTOJA SE SPORJE RAZVIJAJU ZA RAZLIKU KOD ODRASLIH TE JE MOGUĆA PREVENCIJA I RANO SPREČAVANJE ARESTA.

Dijagnoza srčanog zastoja postavlja se na osnovu sigurnih znakova kardiorespiratornog zastoja:

1. Gubitak svesti (15 sec. po prestanku srčanog rada)
2. Prestanak disanja (agonalno ili nepravilno dianje)
3. Odsustvo pulsa ili puls < 60/min - a. Carotis, a. Braialis, a. Femoralis

Primarni znak kardiorespiratornog zastoja je gubitak svesti koji nastaje petnaestak sekundi po prestanku cirkulacije. U patofiziologiji cardiac arrest-a glavni proces se odigrava u nervnoj ćeliji:

- **HIPOKSIJA** u trajanju **10-15 sekundi** dovodi do **GUBITKA SVESTI**
- **HIPOKSIJA** u trajanju **od 30-40 sekundi** dovodi do gubitka bioelektričnih struja mozga
- **ANOKSIJA** u trajanju **od 3-5 minuta** izaziva **REVERZIBILNE PROMENE NA MOŽDANOJ ĆELIJI**
- **ANOKSIJA** koja traje **duže od 9 minuta** dovodi do **IREVERZIBILNIH PROMENA NA MOZGU**

Nezavisno od uzroka zastoja srca, KPR se mora započeti odmah - „faktor vreme“

Kardiopulmonalna reanimacija (KPR) predstavlja niz mera i postupaka kojima se uspostavljaju i održavaju ugrožene ili zaustavljene osnovne vitalne funkcije, odnosno obnavlja spontana cirkulacija i disanje.

Cilj KPR je oksigenacija krvi u plućima žrtve i dopremanje tako oksigenirane krvi do ćelija, prvenstveno mozga, koje su najosetljivije na nedostatak kiseonika.

Prilikom započinjanja reanimacije, ne samo laici nego i medicinski stručnjaci, često strepe da će svojim postupcima pogoršati stanje deteta. Takav strah je potpuno neopravдан! Ako se detetu ne pomogne, ono će sigurno umreti.

Mere i postupci KPCR u pedijatriji u osnovi su iste kao u odraslih osoba sa nekim specifičnostima odnosno modifikacijama zbog anatomske, fiziološke i patofiziološke karakteristike dece. Modifikacije su neophodne i zbog etioloških razlika u pogledu nastanka srčanog zastoja. Te specifičnosti su karakteristične samo za novorođenče i dete starosti do jedne godine života, a kod dece preko jedne godine starosti primenjuju se iste mere KPCR kao i kod odraslih.

Kod dece cardiac arrest obično nije iznenadan i neočekivan. Utvrđivanjem faktora rizika, moguće je dovoljno rano započeti tretman u cilju prevencije dalje progresije nepovoljnog ishoda bolesti. Kod dece cardiac arrest je najčešće uzrokovan respiratornom ili cirkulatornom insuficijencijom (gušenjem stranim telom, utapanje, hipovolemija, infekcije). Srce prestaje sa radom usled miokardne hipoksije – ishemije koja dovodi do usporavanja ritma do potpunog prestanka – asistolije. Ventrikularna fibrilacija se retko javlja kod dece. Hipoksemija i metabolička acidozna obično prethode cardiac arrest-u. Kao i kod odraslih, reanimacija dece počinje sa procenom vitalnih funkcija.

Proces KPR protiče kroz tri faze:

ABC-dni protokol

I –Faza : OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (OSNOVNA ŽIVOTNA POTPORA) - BLS

- A – (AIRWAY) OBEZBEĐENJE I ODRŽAVANJE PROHODNOSTI DISAJNOG PUTA
B – (BREATHING) VEŠTAČKA VENTILACIJA
C – (CIRCULATION) VEŠTAČKA CIRKULACIJA

II –Faza: UZNAPREDOVALO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (VIŠA ŽIVOTNA POTPORA) - ALS

- BLS (A+B+C) +
D – (DRUGS AND FLUIDS) PRIMENA KISEONIKA, LEKOVA I INFUZIJA
E – (ELECTROCARDIOGRAFIA) EKG DIJAGNOZA I TRETMAN
F – (FIBRILLATION) TRETMAN FIBRILACIJE - DEFIBRILACIJA

III – Faza: PRODUŽENO ODRŽAVANJE ŽIVOTA

- G – (GAUGE) UTVRĐIVANJE UZROKA ZASTOJA SRCA I NJEGOVootklanjanje
H – (HIGH MENTAL ACTIVITY) OČUVANJE VIŠE MENTALNE AKTIVNOSTI
I – (INTENSIVE CARE) INTENZIVNO LEČENJE

Inicijalnim pregledom vrši se procena reaktivnosti deteta odnosno procena stanja svesti, procena disanja i procena cirkulacije.

PROCENA STANJA SVESTI DETETA

Prvi prepoznatljiv znak prestanka srčane aktivnosti i disanja jeste gubitak svesti. Kod starije dece identično vršiti procenu stanja svesti kao i kod odraslih (blago potapšati dete po obrazu, pokušati da se uspostavi verbalni kontakt). Kod novorođenčeta i odojčeta parametri za procenu stanja svesti su:

- reakcija facialne mimike
- reakcija na bolne draži
- kašalj
- plač.



Procena stanja svesti kod novorođenčeta i odojčeta

POLOŽAJ ZA REANIMACIJU DETETA

Postaviti dete na ravnu i čvrstu podlogu ili na podlakticu (novorođenče - odojče). Kod traume voditi računa da glava, vrat i grudni koš deteta ostanu u istoj ravni prilikom pomeranja i postavljanja u položaj za reanimaciju.



Položaj za reanimaciju deteta

PROVERA, OSLOBAĐANJE I OTVARANJE DISAJNOG PUTA

- Provera nosne i usne šupljine



- Provera nosne šupljine



- "BLAGO ZABACI GLAVU I PODIGNI BRADU "



- Provera usne šupljine



- Modifik ovani "trostruki hват"



- "ZABACI GLAVU PODIGNI BRADU "



PROCENA DISANJA KOD DECE

Kao i kod odraslih suverena metoda procene disanja deteta je "GLEDAJ, SLUŠAJ, OSEĆAJ". Procena disanja ne bi trebala da traje duže od 10 sec.

NAPOMENA:

Preporuka Resuscitacionog saveta Srbije je da se postojeća preporuka, da se provera disanja vrši metodom GLEDAJ – SLUŠAJ – OSETI navedena i opisana u ERC Preporukama 2015, proglašava se nevažećom tokom pandemije COVID-19. Proveru disanja vršiti bez približavanja obraza i uha nad lice deteta zbog moguće transmisije putem aerosola. Proveru vršiti postavljanjem ruke nad grudni koš deteta – osetiti i posmatrati pokrete grudnog koša. Ako disanja nema, smatra se da dete ima srčani zastoj, te nastaviti zbrinjavanje primenom kontinuiranih kompresija grudnog

koša bez primene veštačkog disanja pozajmljenim dahom ili samoširećim balonom, jer postoje dokazi da i same kompresije generišu aerosol. Ako postoji podatak o postojanju COVID-19 infekcije, to obavezno saopštiti dispečeru službe 194.

PROCENA CIRKULACIJE KOD DECE

Kod novorođenčeta i odojčeta puls se palpira blagim pritiskom sa dva ili tri prsta na brahijalnoj arteriji.

Tehnika palpacije:

Palac se postavlja sa spoljne strane nadlaktice, a kažiprst i srednji prst sa unutrašnje strane nadlaktice. Blagim pritiskom arterije uz humerus vrši se palpacija. Kod dece starije od godinu dana puls se se palpira kao i kod odraslih na karotidnim arterijama. Palpacija pulsa nebi trebala da traje duže od 10 sec. Ukoliko nema pulsa, ukoliko je on veoma usporen (manji od 60/min) ili nismo sigurni da li je palpabilan tretirati dete kao da je u cardiac arrest-u i započeti reanimaciju.



Palpiranje pulsa kod novorođenčeta-odojčeta

OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (OSNOVNA ŽIVOTNA POTPORA) - BLS

A – (AIRWAY)

USPOSTAVLJANJE I ODRŽAVANJE PROHODNOSTI DISAJNOG PUTOA

Ukoliko postoji opstrukcija disajnog puta, ponekad samo promena položaja glave može biti sasvim dovoljna da dete počne spontano da diše.

Za oslobođanje disajnog puta od zapadnutog jezika koriste se dva zahvata: "zabacivanje glave unazad – defleksija" i potiskivanje donje vilice unapred i naviše.



Manevri za oslobođanje disajnog puta od zapadnutog korena jezika

Zabacivanje glave i podizanje brade

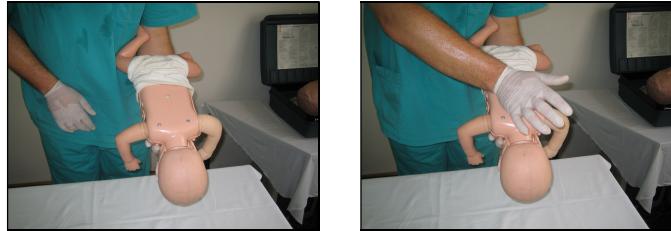
Od uzrasta deteta zavisi koliku defleksiju treba napraviti. U prvoj godini života glava deteta se postavlja u neutralan položaj, a kod dece starije od godinu dana vrši se malo veća defleksija. Ovaj metod ne treba koristiti kada postoji trauma vrata i glave. Tehnika izvođenja ovog manevra ista je kao i kod odraslih.

Potiskivanje donje vilice unapred i naviše

Reanimator klekne iza glave deteta i osloni laktove na podlogu. Za podizanje donje vilice koristi dva ili tri prsta obe šake, dok ostalim prstima usmerava vilicu unapred i naviše.

POSTUPAK KOD OPSTRUKE DISAJNOG PUTOA STRANIM TELOM

Kod dece, do jedne godine starosti, za eliminaciju stranog tela iz donjih partija respiratornog trakta, primenjuje se položaj postavljanja novorođenčeta na podlakticu reanimatora sa glavom prema dole.



Položaj bebice za eliminaciju stranog tela sa udarcima između lopatica

Reanimator dlanom druge ruke uradi 4 blaga udarca između lopatica bebe. Ako se ovim postupkom ne eliminiše strano telo, bebica se okreće na leđa i pomoći dva prsta izvode se 4-5 pritisaka na srednji deo grudne kosti.



Oslobađanje disajnog puta kompresijom sternuma

Ukoliko ne uspe ni ovaj postupak pristupa se digitalnom eliminisanju stranog tela. Palcem i i kažiprstom se hvata donja vilica i jezik i podiže prema gore. Na taj način otvaraju se usta i ako se strano telo vidi, prstom druge ruke se eliminiše. Kod deteta starijeg od 1 godine ne primenjuju se ovi postupci već se odmah pristupa Hajmihovom manevru.

B – (BREATHING)

VEŠTAČKA VENTILACIJA

U pedijatriji, u zavisnosti od starosti deteta, koriste se dve metode veštačke ventilacije: metoda "usta na usta i nos" kod novorođenčeta i odojčeta i metoda "usta na usta" kod većeg deteta. Uduvani volumen vazduha mora da odgovara dubokom udahu deteta. Uduvavanje vazduha u pluća deteta mora da traje 1 sekundu. Reanimacija se započinje sa 5 inicijalnih udaha pre procene cirkulacije da bi se dobila dobra oksigenacija kao prevencija skorog nastanka srčanog zasoja. Ukoliko je puls prisutan, a dete ne diše, raditi arteficijalnu ventilaciju 20/min odnosno svake 3 sec. jedna insuflacija.

Metoda "usta na usta i nos"

Ova metoda se koristi kog novorođenčeta i odojčeta. Glavu deteta postaviti u neutralni položaj ili je lako zabaciti. Ustima obuhvatiti usta i nos bebice. Jednu ruku reanimator postavlja na čelo, a kažiprstom druge ruke povlači bradu naviše.

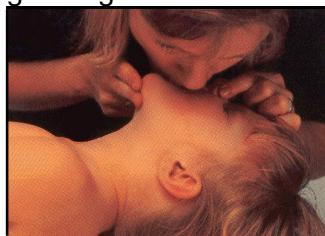


Veštačka ventilacija metodom "usta na usta i nos"

Metod "usta na usta "

Primenjuje se kod veće dece. Reanimator prstima jedne ruke pridržava bradu deteta, a šakom druge ruke koja je na čelu drži glavu u položaju defleksije. Palcem i kažiprstom ruke koja je na čelu zatvara nosnice.

Reanimator ventilaciju započinje na taj način što duboko udahne, obuhvati usta i lagano uduvava vazduh u pluća kroz usta i nos, ujedno prateći nivo grudnog koša deteta.



Veštačka ventilacija metodom "usta na usta"

NAPOMENA:

Preporuka Resuscitacionog saveta Srbije je da se postojeća preporuka za primenu gore pomenutih metoda veštačke ventilacije navedena i opisana u ERC Preporukama 2015 proglašava se nevažećom tokom pandemije COVID-19 zbog moguće transmisije virusa. Zaključak je da se veštačko disanje u okviru pružanja mera KPR u uslovima COVID-19 ne treba primenjivati.

Obustavlja se primena disanja:

- **usta na usta ili**
- **usta na zaštitnu maramicu ili**
- **džepnu masku.**

Ova preporuka odnosi se na sve osobe koje su u obavezi da pruže pomoć u uslovima COVID-19 pandemije, (volonteri koji pomažu osobama u izolaciji, pripadnici vojske i policije koji sprovode propisane mere Vlade Republike Srbije, pripadnici fizičko-tehničkog obezbeđenja, osobe zadužene za pružanje prve pomoći u radnim organizacijama, a koje uključuju i primenu mera KPR). Zdravstveni radnici koji pružaju mere prve pomoći kada nisu na dužnosti sprovode mere BLS i pružaju prvu pomoć kao i ostali građani u skladu sa ovom preporukom.

C – (CIRCULATION)

VEŠTAČKA CIRKULACIJA

Određivanje mesta kompresije i tehnika izvođenja kompresija kod novorođenčeta:

1. Jedan svoj prst reanimator postavlja na zamišljenu liniju koja spaja bradavice dojki novorođenčeta,
2. Do tako postavljenog prsta, naniže prema procesusu ksifoideusu, postavljaju još dva poprečna prsta.
3. Zatim odiže onaj sa mamarne linije i kompresije vrši jagodicama sa preostala dva prsta.
4. Kompresije vrši potiskivanjem sternuma prema kičmenom stubu za iznos od 1/3 dubine grudnog koša deteta. Optimalni pritisak sternuma je onaj koji obezbeđuje palpabilan puls.
5. Nakon izvedenog potiskivanja sternuma pušta da se grudni koš vрати u prvobitni položaj i onda izvodi sledeću kompresiju.
6. Jagodice prstiju ne treba podizati sa grudnog koša ili menjati poziciju.
7. Kompresije vršiti ritmično i odsečno frekvencom preko 120 /min.

Kompresija sternuma kod dece se može vršiti na dva načina:

1. Metodom kojom se palčevi obe ruke postavljaju na grudnu kost na jedan poprečni prst iznad spoja rebarnih lukova. Najčešće se provodi kod novorođenčeta i odojčeta kada reanimaciju rade dva reanimatora.



Kompresija sternuma palčevima obe ruke

2. Kompresija sternuma sa dva prsta primenjuje se kod novorođenčeta i odojčeta kada reanimaciju radi jedan reanimator.



Kompresija sternuma sa dva prsta

Kod veće dece kompresija sternuma se izvodi kao kod odraslih korenom šake jedne ruke ili obe. Kod dece pritisci na sternum se vrše tako da ugibanje grudne kosti bude 1/3 dubine od ukupne dubine grudnog koša sa frekvencom preko 120/min., uz pauzu za ventilaciju posle kompresije. Za vreme relaksacije grudnog koša prste ne treba sklanjati sa grudne kosti.

Bez obzira da li reanimaciju radi jedna osoba ili dve i po najnovijim preporukama odnos ostaje isti **3: 1** za novorođenčad i **15: 2** za stariju decu. Kod korpulentnije dece ako je jedan reanimator kompresije se mogu izvodi kao kod odraslih **30: 2** (nakon 30 kompresija slede 2 insuflavije).

PREPORUKA ZA MERE ZAŠTITE TOKOM PRIMENE KOMPRESIJA U VREME PANDEMIJE KOVID-19

Obzirom da postoji opasnost od zaraze, potrebno je staviti maramicu, peškir ili drugu tkaninu preko usta i nosa deteta i raditi kompresije grudnog koša do dolaska službe hitne medicinske pomoći na mestu zadesa uz primenu zaštitnih sredstava, rukavica, zaštitne maske i vizira za spasioca. Bez ličnih zaštitnih sredstva ne preporučuje se da laik, spasioc primeni mere KPR bilo kome.

KARDIOPULMONALNA REANIMACIJA DETETA

Redosled postupaka:

- 1. Sagledati okolnosti - obezbediti ličnu sigurnost i sigurnost deteta**
- 2. Proceniti stanje deteta (reaktivnost) (procena svesti)**
- 3. Pozvati pomoć iz neposredne okoline**
- 4. Postaviti dete u odgovarajući položaj**
- 5. Osloboditi disajni put (očistiti usnu šupljinu)**
- 6. Proceniti disanje ("gledaj, slušaj, osećaj") – ne duže od 10 sekundi**
- 7. Započeti veštačku ventilaciju ("usta na usta i nos", "usta na usta") sa 5 inicijalnih insuflacija i proveriti da li ima refleksa na izvedene insuflacije (kašalj, pomeranje, plač)**
- 8. Proceniti cirkulaciju palpacijom brahijalnog i karotidnog pulsa (novorođenče i odojče brahijalni - dete preko 1 godine starosti - karotidni)**
- 9. Započeti kompresiju sternuma (donja trećina sternuma)**
- 10. Raditi osnovne reanimacione mere - BLS 1 minut**
 - 11. Pozvati stručnu pomoć**
 - 12.**
- 12. Ponovna procena vitalnih funkcija**

Reanimaciju mogu da izvode jedna ili dve osobe. Ako reanimaciju provodi jedna osoba, ona se postavlja bočno od deteta i naizmenično ventilira i vrši kompresiju sternuma. Ako reanimaciju vrše dve osobe, jedna vrši kompresiju sternuma (postavljena je bočno od deteta), a druga daje veštačku ventilaciju i kontroliše puls.

Kada reanimaciju radi jedna osoba, nakon 1-2 min efektivne reanimacije odnosno nakon desetak ciklusa, ostavlja dete na trenutak i poziva hitnu pomoć (novorođenče i odojče može poneti reanimator do telefona, ne prekidajući reanimaciju). Ako dete nije svesno, a diše treba ga postaviti u koma-položaj i alarmirati hitnu pomoć.



Reanimacija deteta

UZNAPREDOVALO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (VIŠA ŽIVOTNA POTPORA) - ALS

Uznapredovalo održavanje života – viša životna potpora (Advanced life support) – ALS podrazumeva korišćenje proširenih i složenih reanimacionih mera kao i medicinskih tehnika koje su neophodne za pokretanje izostalih vitalnih funkcija. I u ovoj fazi, bazične mere su osnovne reanimacione mere uz koje se uvode: medikamentozna potpora, obezbeđivanje venskih linija, EKG monitoring i prepoznavanje malignih poremećaja srčanog ritma kao i defibrilacija.

OKSIGENOTERAPIJA

U KPR dodatni kiseonik se mora što je pre moguće uključiti. Veštačka ventilacija «pozajmljenim dahom» omogućava 16-17 %-nu oksigenaciju, čime u idealnim uslovima omogućava alveolarni pritisak kiseonika od 80 mmHg. Veštačka ventilacija na masku sa jednosmernom valvulom i konekcijom 100% kiseonika iz boce povećava procenat oksigenacije na 50-60%, koliko se ostvaruje i primenom ventilacionog balona sa konekcijom 100% kiseonika iz boce.

Maksimalna oksigenacija i ventilacija se postižu kada se izvrši endotrahealna intubacija, i preko ET tubusa, ventilacionog balona i 100% O₂ iz kiseonične boce pravi zatvoreni sistem preko koga se postiže 100% oksigenacija.

Indikacije za primenu kiseonika

Davanje kiseonika rutinski je postupak kod velikog broja akutnih bolesti, raznih zadesnih stanja, npr. povreda glave i grudnog koša, utapanja, intoksikacija, itd. Kiseonik je lek. Njegova primena zahteva poštovanje postulata terapije: određena indikacija, adekvatna doza i koncentracija kao i dužina trajanja terapije. Kiseonik se uvek primenjuje ovlažen kako bi se sprečile komplikacije koje mogu nastati u toku terapije usled isušivanja sluzokože disajnih organa, čula vida i dr.

Osnovna indikacija za primenu kiseonika je korekcija hipoksije. Terapija kiseonikom je pretežno simptomatska koja ima za cilj da uz ostale mere lečenja premosti fazu akutne opasnosti po život do dolaska u bolnicu.

PRIMENA LEKOVA U REANIMACIJI

Nakon otpočinjanja osnovnih reanimacionih mera, potrebno je što pre uključiti i proširene mere KPR koje imaju za cilj, u prvom redu, uspostavljanje spontane cirkulacije, zašta je najčešće neophodno davanje lekova i tečnosti.

Naravno medikamentozna terapija nije zamena za osnovne reanimacione mere i defibrilaciju, ali svojim farmakološkim delovanjem, između ostalog, povećava efikasnost arteficialne cirkulacije i pomaže uspostavljanju spontane srčane aktivnosti, te stoga često ima presudan uticaj na ishod KPR.

Urgentna stanja zahtevaju primenu mnogih lekova sa kompleksnim dejstvom i indikacijama koje se često preklapaju.

Odluka o primeni leka treba da se doneše brzo, u toku nekoliko sekundi.

U ovim situacijama brza mentalna asocijacija između: "ritam - lek - doza" je korisna i često spašava život. Svaka odluka mora biti u skladu sa potpunim razumevanjem mehanizma dejstva leka, indikacijama i kontraindikacijama, dozama i merama preostrožnosti.

Osnovni lekovi u KPR dece:

IME LEKA	INDIKACIJE	DOZA	DEJSTVO
KISEONIK	svim pacijentima u kardijak arestu	koncentracije >90% - 6-10 l/min	
ADRENALIN	- reanimacija (svaka 3 minuta) - anafilaksa - u sekundarnoj liniji tretmana kardiogenog šoka	U kardijak arestu kod dece inicijalna doza je doza: 0,01mg / kg tt (0,1 ml)-svakih 3 –5 mini.v.	<ul style="list-style-type: none"> • dejstvo na α₁ βreceptore • POVEĆANJE SISTEMSKE VASKULARNE REZISTENCIJE • povećanje sistolnog i dijastolnog pritiska tokom masaže srca • povećanje miokardnog i cerebralnog protoka krvi • povratak spontanih kontrakcija (perifernom vazokonstrikcijom → povećanje dijastolnog pritiska u aorti)
AMIODARON	- refrakterna VF, VT bez pulsa - hemodinamski stabilna VT i druge rezistentne aritmije	•5 mg / kg tt -i.v.bolus	<ul style="list-style-type: none"> • antiaritmik prvog izbora u KPR • antiaritmisko delovanje: produženje trajanja akcionog potencijala usporavanje repolarizacije
LIDOKAIN 2%	- refrakterna VF, VT, VT bez pulsa samo ako Amiodaron nije na raspolaganju - hemodinamski stabilna VT (samo kao alternativa Amiodaronu)	Inicijalni bolus 1mg/kg tt,	<ul style="list-style-type: none"> • SAMO AKO AMIODARON NIJE DOSTUPAN • smanjuje nadražljivost miokarda • prolongira refraktorni period • podiže prag osetljivosti za nastanak VF (6 VES/min, 2 ili više VES u nizu, multifokalne VES, fenomen R na T).

PUTEVI DAVANJA LEKOVA U REANIMACIJI

Intravenski put

Tokom srčanog zastoja lekovi su sekundarnog značaja u odnosu na druge postupke. Osnovne reanimacione mere (pravilno oslobađanje i održavanje prohodnosti disajnog puta, veštačko disanje i kompresija sternuma), defibrilacija su osnovni cilj ekipe za reanimaciju. Kada se svi ovi postupci započnu onda treba početi sa otvaranjem perifernog venskog puta.

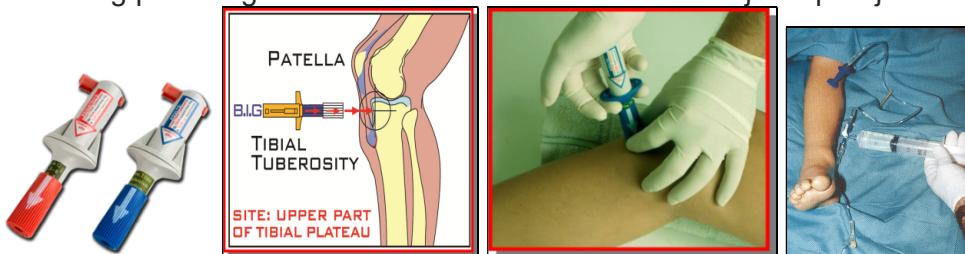
Kada se lekovi daju u perifernu venu potrebno je 1-2 min, da bi dospeli u centralnu cirkulaciju. Ukoliko se u reanimaciji koristi periferni venski pristup, lekove primenjene intravenski trebalo bi davati u vidu brzih bolusa, nakon čega bi trebalo venu proprati sa 20 ml tečnosti.

Intraosalni put

Intraosalni put davanja lekova podrazumeva aplikaciju leka u koštanu srž u predeo kalkaneusa ili kroz prednju stranu tibije. Otvaranje intraosalnog puta je indikovano kod dece do 6 godina starosti, kod jako gojazne dece sa teško pristupačnim venama, u stanjima šoka zbog kolabiranih vena.

Intraosalni put se otvara specijalnim sistemom za intraosalnu aplikaciju leka najčešće na prednjoj strani tibije ili kalkaneusa.

Preko intraosalnog puta mogu se dati svi medikamenti i rastvori koji se aplikuju i intravenski.



Intraosalna aplikacija lekova, mesto aplikacije, specijalna igla za I O aplikaciju

EKG OBLICI CARDIAC ARREST-A

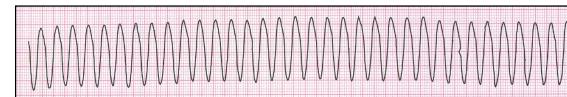
Elektrokardiografski se razlikuju četiri oblika cardiac arrest-a i njihovo prepoznavanje je od značaja za dalju terapiju i tretman. Ti oblici su:

1. ventrikularna fibrilacija
2. ventrikularna tahikardija bez pulsa
3. asistolija
4. elektromehanička disocijacija

Fibrilacija komora



Ventrikularna tahikardija bez pulsa



Asistolija



EKG oblici cardiac arrest-a

DEFIBRILACIJA

Defibrilacija je postupak propuštanja električne energije kroz miokard sa ciljem da se depolarizuje kritična masa ćelija miokarda i omogući uspostavljanje sinhronizovane električne aktivnosti.

Indikacije za defibrilaciju su:

- ventrikularna tahikardija bez pulsa (VT bez pulsa) i
- ventrikularna fibrilacija (VF).

Defibrilacija se provodi jednostavnim električnim uređajem (defibrilator) koji u sebi poseduje visokonaponski kondenzator i sopstveni izvor energije (bateriju) koja se puni iz mrežnog napona ili napona u sanitetskom vozilu (akumulator sanitetskog vozila). Savremeni defibrilatori koriste bifaznu tehnologiju rada što znači da prilikom isporuke energije ista ima dva fazna toka (dva puta prolazi kroz miokard) i to u prvoj fazi pozitivni strujni tok, koji priprema miokard za DC šok, da bi zatim u drugoj fazi taj isti strujni tok promenio smer i ponovo prošao kroz miokard čime izvodi "pravi" DC šok.

Priprema defibrilatora i sprovođenje mera zaštite

U toku primene DC šoka oslobađa se velika količina energije te defibrilaciju može izvoditi samo dobro obučeno medicinsko osoblje. To je ozbiljna i odgovorna medicinsko – tehnička intervencija koja zahteva maksimalnu pažnju, koncentraciju i uvežbanost, pa su neophodne sledeće predostrožnosti:

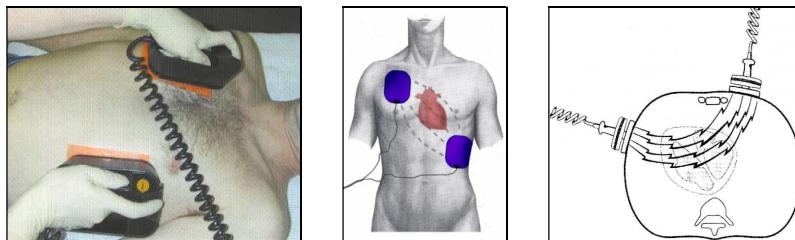
- proveriti tehničku ispravnost aparata (fizička oštećenja aparata, napunjenošć baterija, kontakti kablova, čistoća elektroda, proveriti dodatnu opremu za izvođenje defibrilacije)
- voditi računa da pacijent ne bude u dodiru sa metalnim delovima kreveta, nosila da ne leži na mokroj podlozi (kiša, sneg, nesreće pri kupanju...);
- neposredno pre davanja elektroimpulsa potrebno je prekinuti sa kompresijom sternuma i veštačkim disanjem;
- elektrode defibrilatora moraju biti čiste i suve, a defibrilator spremjan za upotrebu u svakom trenutku.

Položaj elektroda (papućica) defibrilatora

Za uspešnu defibrilaciju od bitnog je značaja način posavljivanja elektroda na grudni koš. Standardno se postavljaju u smeru uzdužne osovine srca: jedna elektroda (sa oznakom apex) postavlja se na vrh srca u predelu ili nešto ulevo od mamile, a druga se postavlja sa desne strane gornjeg dela grudne kosti, neposredno ipod ključne kosti u II ili III međurebarni prostor.

Ako je iz bilo kog razloga neizvodljivo standardno postavljanje elektroda, onda se primenjuje alternativni način postavljanja; jedna elektroda se postavlja spreda na levi prekordijalni prostor, a druga pozadi srca. Rastojanje između elektroda ne sme da bude manje od 10 – 12 cm. Suva koža pravi velik

otpor prolasku električne struje, zbog čega se električna energija pretvara u toplotnu pa nastaju opekotine na grudnom košu. Za smanjenje otpora između elektroda i kože koristi se elektrolitna pasta-gel.



Mesto i položaj elektroda na grudnom košu

Elektrode treba snažno pritisnuti uz grudni koš, a pasta ili gel ne smeju da budu razmazani po grudnom košu između elektroda. U suprotnom, struja može da protiče po površini grudnog koša. U pedijatriji se koriste elektrode promera od 4.5 cm a energija kojom se izvodi defibrilacija iznosi 4 J/kg

MERE OPREZA:

Prilikom korišćenja defibrilatora voditi računa o sopstvenoj sigurnosti i sigurnosti okoline.

Priprema deteta

- postaviti dete u odgovarajući položaj (najčešće ležeći na leđima)
- oslobođiti grudni koš (odeća, nakit)
- obrisati grudni koš (znoj, voda)

Preduslovi za uspešnost defibrilacije

- pravilan odabir veličine elektroda (pedala) - (dečje elektrode promera 4.5 cm),
- pravilno lociranje mesta aplikacije elektroda na grudnom košu,
- upotreba elektrolitne paste - gela,
- primena odgovarajućeg pritiska na elektrode i usmeravanje jedne ka drugoj.

Postupak izvođenja defibrilacije

1. korak - uključiti aparat
2. korak – utvrđiti elektrokardiografski oblik kardijak aresta (postavljanjem pedala na grudni koš)
3. korak – u koliko je šokabilan ritam (VF i VT bez pulsa) staviti elektrolitni gel i selektovati željenu energiju
4. korak – napuniti aparat do zadate energije
5. korak – isporučiti napunjenu energiju
6. korak – odmah vratiti pedale u svoje kućište

NAPOMENA:

Hronološki redosled koraka numerički je prikazan na samom aparuatu.

ENDOTRAHEALNA INTUBACIJA

Endotrahealna inubacija je veština kojom se uz pomoć aparata (laringoskopa), direktno ubacuje specijalna tuba u disajni trakt (traheju) pacijenta. Pošto je plasiranje same tube praćeno mogućnošću pojave raznih komplikacija, ovu veština može da primeni samo dobro obučeno medicinsko osoblje. Endotrahealnoj intubaciji obično prethodi oksigenacija pluća jednostavnijim neinvazivnim metodama (ventilacija preko: maske, ventilacionog balona i maske i dr.)

Endotrahealnom intubacijom obezbeđuje se disajni put, smanjuje rizik od aspiracije i što je najznačajnije obezbeđuje primena respiratornog volumena (10-15 ml/kg) za održavanje ventilacije pluća. Tokom endotrahealne intubacije, maksimalni prekid ventilacije trebalo bi da iznosi do 30 sec. Dobra ventilacija i oksigenacija moraju biti obezbeđene između pokušaja intubacije.

Indikacije za endotrahealnu inubaciju:

- cardiac arrest,
- nemogućnost pacijenta da održava disajni put otvorenim (koma, arefleksija i dr),

- edem laringsa,
- preteća asfiksija,
- nemogućnost da se svesni pacijent ventilira adekvatno
- nemogućnost ventilacije konvencionalnim metodama

Pokušaj intubacije nebi trebao da traje duže od 30 sec. Ukoliko se nema uspeha za to vreme, ventilirati pacijenta preko maske i ventilacionog balona a zatim pokušati ponovo.

MEDICINSKI, ETIČKI I PRAVNI PROBLEMI KPCR-a

U toku reanimacije postavljaju se dva vrlo značajna pitanja na koja treba odgovoriti:

1. Kada započeti reanimaciju ?
2. Koliko dugo raditi i kada prekinuti reanimaciju?

Prilikom odgovora na pomenuta pitanja odnosno donošenja odluke treba uvek imati u vidu činjenicu koji je cilj reanimacije. Cilj reanimacije ne bi trebalo da bude produžavanje agonije unesrećenom kod koga nema nikakve nade za ozdravljenje, a to ozdravljenje je ponovo dostojanstven i pun život, a ne vegetiranje.

Iz ovih razloga reanimaciju nebi trebalo raditi u sledećim slučajevima:

- kod dece koja se nalaze u terminalnom stadijumu teških neizlečivih bolesti
- kod novorođenčadi koja su rođena sa teškim urođenim anomalijama koje su inkopatibilne sa životom
- kod povređenih sa teškim traumama koje su inkompatibilne sa životom

U principu, ne bi trebala da postoje neka opšta pravila u regulisanju ove problematike, već bi svaki slučaj trebalo posebno razmatrati, a odluku revidirati svake nedelje, dana ili sata.

Vreme započinjanja reanimacije je značajan faktor u prognozi uspešnosti reanimacije. Ako se reanimacija započne nakon 5 i više min. od momenta kardiorespiratornog zastoja, prognoza je loša, osim u posebnim stanjima hipotermije, trovanja lekovima, kod mladih osoba i dece.

SESTRINSKE INTERVENCIJE U TOKU PREPOZNAVANJA, DIJAGNOSTKOVANJA I PREVENCIJE SRČANOG ZASTOJA :

1. PREPOZNAJE UZROKE, ZNAKE I SIMPTOME URGENTNOG OBOLJENJA 2. UČESTVUJE U POSTAVLJANJU DIJAGNOZE VITALNO UGROŽENOG DETETA:

- VRŠI PROCENU STANJA SVESTI
- VRŠI PROCENU DISANJA
- VRŠI PROCENU CIRKULACIJE

3. POSTAVLJA DETE U ADEKVATAN POLOŽAJ

SESTRINSKE INTERVENCIJE U OKVIRU PRIMENE BLS

1. OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (Basic Life Support – BLS)

- **uspostavlja i održava prohodnosti vazdušnog puta**
 - zahvat "zabaci glavu, podigni bradu" i "trostruki zahvat"
 - plasira orofaringealni i nazofaringealni tubus
 - vrši toaletu (pročišćavanje) disajnih puteva
 - rešava opstrukciju disajnih puteva (Hajmilkov zahvat, manuelno odstranjivanje)
 - postavlja dete u zaštitni koma položaj
- **provodi veštačku ventilaciju bez upotrebe opreme metodama: usta na usta, usta na nos i usta na usta i nos)**
- **provodi veštačku cirkulaciju (kompresiju sternuma)**

**PARTICIPACIJA MST U KPR SESTRINSKE INTERVENCIJE U OKVIRU
PRIMENE MERA VIŠE ŽIVOTNE POTPORE (ALS):**

2. PRODUŽENO ODRŽAVANJE ŽIVOTA (Advanced Life Support–ALS)

- PRIMENJUJE OKSIGENOTERAPIJU
- OTVARA VENSKE LINIJE
- APLIKUJE BOLESNIKU ORDINIRANE LEKOVE I TEČNOSTI
- UZIMA EKG ZAPIS I POSTAVLJA EKG MONITORING
- PREPOZNAJE MALIGNE POREMEĆAJE SRČANOG RITMA
- PRIPREMA DEFIBRILATOR I SPROVODI MERE ZAŠTITE
- PRIPREMA BOLESNIKA ZA DC ŠOK
- VRŠI DEFIBRILACIJU
- PRIPREMA SET ZA ENDOTRAHEALNU INTUBACIJU
- ASISTIRA U IZVOĐENJU E.T. INTUBACIJE
- VRŠI ASPIRACIJU DISAJNIH puteva
- PRIPREMA BOLESNIKA ZA TRANSPORT U BOLNICU
- U TRANSPORTU VRŠI KONTINUIRANI MONITORING

**PARTICIPACIJA MST U KPR SESTRINSKE INTERVENCIJE U OKVIRU
PRODUŽENOG ODRŽAVANJA ŽIVOTA:**

3. POST - REANIMACIONA NEGA

- učestvuje u utvrđivanju uzroka zastoja srca i njihovom otklanjanju
- učestvuje u lečenju komplikacija KPR i intenzivnom lečenju
- kontroliše TA, t°
- učestvuje u tretmanu i prevenciju epileptičkih napada
- kontroliše hiperventilaciju
- uzima uzorce za sve potrebne analize (hematokrit, elektroliti, glikemija, osmolarnost plazme i dr.)
- učestvuje u rendgen dijagnostici, CT i magnetnoj rezonanciji.

Literatura:

1. Hammett E. Out-of-hospital resuscitation 2: automated external defibrillator. *Nursing Times*. 2021; 117(10): 42-44.
2. Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, Chan M, Duff PJ, Joyner Jr LB, et al. Part 4: Pediatric Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142:S469–S523.
3. V.Raffay, M.Budimski, A.Lazić, N.Đorđević Vujović, Z.Fišer, M. Josipović, Preporuke Resuscitacionog saveta Srbije za primenu mera resuscitacije tokom COVID-19 pandemije, *Journal Resuscitatio Balcanica* 2020; 16: 247-255
4. Maconochie IK, de Caen AR, Aickin R, et al. Part 6. Pediatric basic life support and pediatric advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; 95:147-68.
5. Stojiljković J., Stojiljković A., Itov D.: „Zdravstvena nega u hirurgiji“, Altera books, Beograd, 2014 (udžbenik – Visoka zdravstvena škola strukovnih studija Beograd)
6. Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; 95:147-68.
7. Wyllie, J., Jos Bruinenberg, J., Roehr, C.C., Rüdiger, M., Trevisanuto, D. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation* 2015;95: 248-62
8. Bossaert L, Perkins GD, Askitopoulou H, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015 Section 11. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation* 2015;95:301–10.
9. Truhlár A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GEA, Alfonzo A, Bierens J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2015; 95:148–201.
10. Stojiljković J., Stojiljković A., Itov D.: „Zdravstvena nega u hirurgiji“, Altera books, Beograd, 2014 (udžbenik – Visoka zdravstvena škola strukovnih studija Beograd)
11. V.Raffay, M.Budimski, A.Lazić, N.Đorđević Vujović, Z.Fišer, M. Josipović, Preporuke Resuscitacionog saveta Srbije za primenu mera resuscitacije tokom COVID-19 pandemije, *Journal Resuscitatio Balcanica* 2020; 16: 247-255