

ZLATNE MINUTE ŽIVOTA NEDONOŠČADI

SNJEŽANA GVERIĆ-AHMETAŠEVIĆ*

Zlatnih 60 minuta ili zlatni sat u životu nedonoščadi značajno može utjecati na tranzicijski period brojnih organskih sustava u prvim satima života. Kao i u adultnoj medicini, zlatni sat obuhvaća postupke koji mogu značajno utjecati na kasniji morbiditet i mortalitet nedonoščadi. Podrazumijeva prve postupke od rođenja - brisanje, sušenje, sprječavanje gubitka topline i evaporacije, klemanje pupkovine, reanimaciju, održavanje funkcijskog rezidualnog volumena (FRC), potporu disanju, sprečavanje hipoglikemije, postavljanje katetera i davanje parenteralne prehrane. Pravovremenim postupcima i pravilnom reanimacijom (2015. godine učinjene su revizije postupnika u reanimaciji), znatno se smanjuje učestalost bronhopulmonalne (BPD) bolesti. Primjena kisika i njegove optimalne koncentracije još uvijek su u reanimaciji nedonoščadi nepoznanica, ali sve više je dokaza da se sa nižim koncentracijama (30%) izbjegava oksidacijski stres i smanjuje učestalost bronhopulmonalne displazije. Prve minute života nedonoščadi, nazvane "zlatnim minutama" zahtijevaju brzu procjenu, sprečavanje gubitka topline, reanimaciju prema pisanim protokolima, postavljanje centralnih katetera i davanje parenteralne prehrane u svrhu postizanja euglikemije, dovoljnog donosa proteina i ostalih tvari potrebne za život i razvoj malog nedonoščeta.

Deskriptori: ZLATNI SAT, ELGA, REANIMACIJA, FUNKCIJSKI REZIDUALNI KAPACITET, HIPOGLIKEMIJA, PARENTERALNA PREHRANA

UVOD

Ishod nedonoščadi značajno se poboljšao krajem prošlog stoljeća. Značajno je smanjen morbiditet i poboljšana je kvaliteta preživljavanja uglavnom zbog antenatalnih primjena kortikosteroida, postnatalnog davanja surfaktanta, primjena novih lijekova, novih strategija u liječenju nedonoščadi (novi modaliteti ventilacije), poboljšanje prehrane, regionalizacije perinatalnih centara. Međutim, u zadnjih deset godina učinjen je mali pomak u poboljšanju preživljavanja i kvalitete života stoga je brojnim istraživanjima uveden tzv. zlatni sat intervencija kako bi se morbiditet i mortalitet još više smanjio.

U mortalitetu novorođenčadi u rađaonici, veoma rana gestacijska dob (ELGA - extremely low gestational age) čini 32% (1). Dugoročni ishod, osobito ELGA a napose ispod 25 tjedana i dalje predstavlja problem. Dva osnovna područja pružaju mogućnost znatnog poboljšanja dugoročne kvalitete preživljavanja: pristup nedonoščetu u zlatnom satu života u rađaonici te u Jedinici intenzivnog liječenja nedonoščadi i "obiteljski centri neonatalne njege" (2, 3).

Ugrožena nedonoščad, ispod 32 tjedna gestacije, a osobito ELGA po porodu, u prvom satu su najugroženija zbog odvijanja tranzicijskih promjena prema postnatalnom životu. Njihovi organski sustavi su još nezreli za potpuno preuzimanje ekstra uterinih funkcija, a prenatalna stanja mogu još otežati njihovo stanje.

Stoga zlatni sat u neonatologiji, slično zlatnom satu u adultnoj urgentnoj medicini, omogućava pomoć nedonoščetu u prijelazu i što kraćem vremenu do stabilizacije, kako bi se izbjegla stanja poput intrakranijskog krvarenja (IVH), bronhopulmonalne displazije (BPD), he-

modinamskog kolapsa, hipoglikemije i sepse s kasnijim poremećajima u neuro-motornom razvoju te razvoju cerebralne paralize (4).

Nerazvijena pluća i alveole, nedostatak surfaktanta, nezreli živčani putovi, nezreo respiratorni odgovor, uska granica između normalne koncentracije CO₂ i apnoične granice, mekan toraks- sve utječe na otežanu tranziciju i normalno disanje. Tanka koža, bez kornealnog sloja, veća površina tijela u odnosu na težinu, nedostatna termogeneza, omogućavaju znatan gubitak topline ali i tekućine evaporacijom. Hipoglikemija dovodi do povećanih metaboličkih potreba, povećanih potrebama za kisikom, poremećenom acidobaznom ravnotežom što rezultira u lošijem respiratornom i cirkulatornom odgovoru a što u konačnici može dovesti i do fatalnog ishoda (1-6). Osim toga, mozgu je neophodna glukoza koja je jedina "pogonska tvar" a kod nedonoščadi direktno ovisna o koncentraciji u krvi koja je već zbog ranijeg navedenog, te smanjenih energetske rezerve, također u manjku te dovodi do poremećaja u mozgu. Nezrele krvne žile,

*Zavod za neonatologiju
Klinika za ženske bolesti i porodništvo
KBC "Sestre milosrdnice" Zagreb
Odjel za intenzivno liječenje nedonoščadi
i novorođenčadi

Adresa za dopisivanje:
Doc. prim. dr. sc. Snježana Gverić-Ahmetašević, dr. med.
Zavod za neonatologiju
Klinika za ženske bolesti i porodništvo
KBC "Sestre milosrdnice"
10000 Zagreb, Vinogradska 29
E-mail: gvericsnjevana@gmail.com

cerebralni tlak ovisan o sistemskom, sve utječe na osjetljivost mozga u ELGA, Stoga, što ranije davanje aminokiselina i totalne parenteralne prehrane u adekvatnim koncentracijama štiti mozak od prije rečenih oštećenja (4-8).

DISKUSIJA

Radaonica

Oko 10% novorođenčadi zahtjeva neku pomoć za uspostavu disanja po porodu a u <1% potrebna je potpuna reanimacija. Unatoč različitim nacionalnim i internacionalnim smjernicama reanimacije novorođenčadi, vrlo često postoje odstupanja u reanimaciji (9, 10). Većina nedonoščadi ispod 32 tjedna GA a osobito ELGA treba neku potporu disanju. Većinom je to samo kontinuiran pozitivan tlak (CPAP) od 5-8cm H₂O, ali ovisno i o prenatalnom stanju i gestaciji ispod 25 tjedana zahtijevaju i intubaciju. S obzirom da su razlike prisutne i u velikim populacijskim studijama novorođenčadi različitih prenatalnih stanja, čini se da razlike ne upućuju na objektivnu individualnu potrebu za reanimacijom, već na individualnu perspektivu potrebe reanimacije od strane liječnika. Stoga je danas sve učestalije uključivanje u reanimaciju video snimanje- simultano snimanje monitora, ventilacije, procjene djeteta. Video snimanje poboljšava pri-

stup reanimaciji, objektivizira procjenu i samu reanimaciju, te značajno poboljšava kvalitetu tima za reanimaciju i svrha mu je u potpunosti edukativna, iako treba biti oprezan radi etičkih i legalnih pitanja (11-13).

Danas se još uvijek u većini perinatalnih centara uočava velika razlika između opskrbljenosti "kreveta" u jedinici intenzivnog liječenja novorođenčadi (NICU) i "kreveta" u rađaonici. Stoga je potrebno poboljšati opremljenost "kreveta" u rađaonici kao da se radi o mjestu u NICU (grijani stolić, dostupnost plinova - zraka i kisika, pulsni oksimetar, Neopuff s mješačem plinova...) odnosno uspostaviti tzv. DRICU (delivery room intensive care unit) (Slika 1). Osim opremljenosti razlika između NICU i rađaonice postoji i u sustavnom vrednovanju i inicijativama za poboljšanje kvalitete liječenja što je prisutno u NICU, dok se u rađaonici uočavaju vrlo mali pomaci.

Nedonoščad u prijelaznom periodu

Za adekvatnu ventilaciju osim razvijenosti pluća i alveola, dostatnog surfaktanta, neuralne i muskularne komponente dišnog sustava moraju biti razvijene i funkcionalne da bi generirale ritam disanja koji je potreban za izmjenu plinova. Mehanizam odgovoran za tranziciju uključuje anatomske razvijene populacije neurona, razvoj ritmičkih respiratornih živaca, početak ritmičkog disanja, djelovanje neuromodulatora koji kontroliraju frekvenciju disanja te funkcijsku zrelost frenikusa i mišića dijafragme. Disanje je kompletno inhibirano za vrijeme poroda, još uvijek pod utjecajem posteljice. Neposredno nakon poroda respiratorna aktivnost postaje kontinuirana, međutim prematuritet može promijeniti razvoj i maturaciju nekih od mehanizama. Uslijed toga najveći broj izuzetno male nedonoščadi ne uspijeva uspostaviti kontinuirano efektivno disanje.

Alveolarna hipoksija nakon poroda rezultira prvenstveno u povećanju ventilacije (hipoksija) s kasnijim smanjivanjem (apnea). Suprotno, visoke koncentracije kisika uzrokuju gotovo istovremeno smanjivanje ventilacije s posljedičnom hiperventilacijom. Bookatz

i suradnici su pokazali da u reanimaciji novorođenih štakora dijafragma se ranije kontrahira ukoliko se ventiliraju s 21% O₂, nego u slučaju ventilacije s 100% O₂ (14). Hiperoksija tijekom reanimacije suprimira kemoreceptore i odgađa ponovno započinjanje disanja, te se pravilan obrazac disanja ranije uspostavlja nakon reanimacije sa sobnim zrakom u odnosu na sto postotni kisik (15).

Osnovna razina CO₂ je esencijalna za stimulaciju ritmičnih stanica centralnih respiratornih kemoreceptora. Granica koncentracije CO₂ ispod koje dolazi do prestanka disanja poznata je kao granica apnoa. Međutim, kod novorođenčadi je apnoična granica vrlo blizu osnovnoj razini CO₂, te je moguće da hiperventilacija nastala povećanim respiratornim (tidal volume) volumenom, visokim inspiratornim tlakom ili povećanim brojem respiracija dovedu CO₂ ispod apnoične granice (16). S druge strane, hiperkapnija povećava učinak respiratornih mišića ali efekt tog podražaja je različit na mišiće gornjih dišnih putova i mišiće zida toraksa, jer mišići gornjih dišnih putova imaju višu granicu CO₂, s čime se i objašnjavaju opstruktivne apnoe nedonoščadi.

Plućna morfogeneza je drukčija kod donošene novorođenčadi i nedonoščadi. Nedonoščad rođena na kraju kanalikularne faze ili na početku sakularne faze imaju nezrele plućne jedinice koje se ne ponašaju kao zrela pluća. Ne samo da je reducirana površina izmjene plinova, ograničeno stvaranje surfaktanta, zadebljana septa između sakula s udaljenim kapilarama, već je smanjena količina elastina i kolagena u mezenhimalnom tkivu. Uslijed toga ograničena je i elastičnost plućnog tkiva, te zajedno s izuzetno mekanim toraksom svi navedeni faktori tendiraju kolapsu za vrijeme forsiranog udisanja. Također svi navedeni faktori ukazuju na reduciranu popustljivost pluća, ograničenu ekspanziju toraksa, reduciranu elastičnost i ograničenu količinu surfaktanta što sve dovodi do nemogućnosti uspostavljanja adekvatnog funkcionalnog rezidualnog kapaciteta i razvoja atelektaza za vrijeme ekspirija. Uslijed svega većina nedonoščadi male gestacije zahtjeva respiratornu potporu s kontinuiranim pozitivnim tlakom (CPAP). Nedavna istraživanja ukazala su da 60-



Slika 1. Grijani stolić s T sistemom i mješačem plinova.

70% nedonoščadi 26-28 tjedana gestacije i gotovo sva nedonoščad ≤ 25 tjedana se intubiraju u rađaonici gotovo odmah nakon poroda i priključe na ventilaciju invazivnu ili neinvazivnu, iako u istraživanjima gdje su ELGA novorođenčad odmah stavljena na CPAP, pola njih nije zahtijevalo naknadnu intubaciju i mehaničku ventilaciju (17, 18).

Prekomjerno rastezanje nezrelih pluća uzrokuje inflamaciju što povećava morbiditet i mortalitet nedonoščadi male gestacije. Nedonoščad rođena prije 30 tjedna najvećim djelom već in utero su u stanju inflamacije ili infekcijskog procesa. Reanimacija u većini ustanova uključuje u te djece intubaciju, ventilaciju pozitivnim inspiratornim tlakom, visokim koncentracijama kisika što još dodatno narušava lošu situaciju nezrelih pluća. Sve češća primjena INSURE (intubacija, surfaktant, ekstubacija, NCPAP) metode pokazala je značajno manje komplikacija u smislu smanjivanja učestalosti BPD (bronhopulmonalne displazije) (19, 20).

Upotrebom respiratornog volumena adekvatnog za normalno plućno tkivo u slučaju nezrelih pluća s prekomjernom distenzijom može doći do sekundarnog oštećenja. Čak i kratko vrijeme "prenapuhavanja" može oštetiti pluća, smanjiti djelovanje egzogenog surfaktanta bez neposrednih znakova u izmjeni plinova i oksigenizaciji. Pluća novorođenčeta s adekvatnom količinom surfaktanta mogu se ventilirati i višim tlakovima bez nuspojava jer se jednoliko ventiliraju. Međutim, nedonoščad sa smanjenom količinom surfaktanta, smanjenom elastičnošću i popustljivošću pluća i ventilacijom većim respiratornim volumenima i kroz kraći period pokazati će oštećenje s prekomjernom distenzijom pojedinih alveola i atelektazom drugih (21). Fizičko oštećenje nezrelih pluća dovodi do otpuštanja proinflammatoryh medijatora u alveolarni prostor, te još više može oštetiti plućno tkivo (npr. s pojavom plućnog edema).

Razumijevajući fiziologiju i mehanizme koji utječu na razvoj oštećenja pluća nameće se upotreba manje agresivne i jednako efektivne ventilacije u reanimaciji nedonoščadi. CPAP je tehnika respiratorne potpore koja osigu-

rava kontinuirani distendirajući tlak u plućima, održava otvorene alveole i u ekspiriju te sprječava kolaps pluća. Najčešće se upotrebljava tlak od 4-8 cm H₂O koji omogućava nedonoščadi postizanje funkcionalnog rezidualnog kapaciteta, stabiliziranje toraksa i dilataciju dišnih putova. Sve navedeno poboljšava ventilaciju-perfuziju sa smanjenjem atelektaza i vaskularnog otpora s poboljšavanjem oksigenacije.

Oksigenacija u rađaonici

Fetusi imaju parcijalni tlak kisika u arterijskoj krvi oko 15-25 mmHg, što odgovara saturaciji od 50%. Više faktora utječe na sadržaj kisika u krvi, koji variraju s gestacijskom dobi. Koncentracija hemoglobina, osobito fetalnog hemoglobina, krivulja disocijacije hemoglobina utječu na zasićenost krvi kisikom. Novorođenčadi nakon poroda treba 5 minuta da dosegnu saturaciju 90%, a nedonoščadi i novorođenčadi rođenim carskim rezom i duže (21). Poznato je da hiperoksija s razvojem i nastankom reaktivnih kisikovih tvari i radikala utječe na daljnja oštećenja tkiva i potiče stvaranje proinflammatoryh citokina. Dawson je u svom radu prikazao saturaciju donošene novorođenčadi i nedonoščadi nakon poroda (21, 22). Brojne studije su istraživale optimalnu oksigenaciju u rađaonici s obzirom na koncentraciju kisika (21-24). Zaključak je da se nedonoščad, čak i ELGA nedonoščad, treba ventilirati sa smanjenom koncentracijom kisika - 30%. Također su isti istraživači zaključili da novorođenčad rođena carskim rezom, te nedonoščad otprilike 2 minute kasnije dostižu preduktalnu oksigenaciju od 90%.

Stoga u reanimaciji nedonoščadi danas je imperativ upotreba pulsne oksimetrije, što preporučuju i nacionalne i internacionalne smjernice za reanimaciju. Osobito jer kada su u pitanju asfiksiona novorođenčad postoji vrlo delikatna granica između oksidativnog stresa oštećenja i perzistentne hipoksije/ishemije oštećenja. Reanimacija s visokim koncentracijama kisika generira oksidacijsko oštećenje, dok s druge strane reanimacija sa sobnim zrakom dopušta anaerobni metabolizam, a obje metode mogu rezultirati



Slika 2.
Reanimacija u rađaonici ELGA nedonoščeta T sistem, CPAP, plastična vrećica.

u jačem staničnom/tkivnom oštećenju. Stoga pulsna oksimetrija daje bolji uvid u oksigenaciju i oporavak nedonoščeta.

Pulsna oksimetrija daje uvid i u srčanu akciju. Asfiksija nedonoščeta i prijelazna faza očituju se i u bradikardiji uzrokovanoj hipoksemijom. Stoga procjena uspjeha reanimacije uvidjeti će se i oporavkom srčane akcije. Srčana akcija ispod 100/minuti mjerena na pupkovini može biti nerealna, stoga i ovdje pulsna oksimetrija nalazi svoje mjesto. S oporavkom oksigenacije oporaviti će se srčana akcija a ukoliko ne dolazi do oporavka, potrebno je modifikiranje reanimacijskih postupaka (9, 10).

Ukoliko je srčana akcija ispod 60/minuti i ne oporavlja se na ventilaciju, potrebna je masaža srca. U novorođenčadi i nedonoščadi primjenjuje se metoda dva palca koja je efikasnija od metode dva prsta, tempom 3 pritiska/1 udah, te otprilike 90 pritisaka i 30 udisaja (Slika 2) (25).

Kontrola temperature

Visoko rizična nedonoščad (<32 tjedna; <1500 g) imaju ograničeni kapacitet održavanja temperature. Još 1997. godine Svjetska zdravstvena organizacija donijela je definiciju normotermije i hipotermije novorođenčadi:

- Normalne granice: 36,5-37,5 °C
- Potencijalni stres: 36,0-36,5 °C



Slika 3.
Način masaže srca.

- Umjerena hipotermija: 32-36,0 °C
- Teška hipotermija: <32,0 °C

Nedonoščad je još osjetljivija zbog nemogućnosti drhtanja, veće površine tijela u odnosu na težinu i tankog sloja subkutane masti, te zbog više pronirajućeg položaja, manje smeđeg masnog tkiva za produkciju topline, manje glikogena, te manjka keratina u koži rezultirajući u inadekvatnoj barijeri i povećanom gubitku i vode i topline iz tijela. Nadalje, nedonoščad ima i nedovoljnu vaskularnu kontrolu termoregulacije.

Hladnoća može negativno utjecati na fiziologiju tranzicije, hipotermija odgađa početak spontanih respiracija i vodi u respiratorni distress i hipoksiju. Također djeluje i na cirkulaciju, podržavajući perzistentnu plućnu hipertenziju. Metabolički efekti hipotermije očituju se u hipoglikemiji, metaboličkoj acidozi i oštećenju koagulacije (26-28). Sprječavanje gubitka topline je imperativ u rađaonici



Slika 4.
Nedonošće male porođajne težine, intubirano i zamotano u foliju još u rađaonici, te donešeno u inkubator.

a mjere koje se primjenjuju u donošene novorođenčadi za nedonoščad su nedovoljne. U nedonoščadi ispod 1500 grama i 32 tjedna gestacije potrebno je ne samo smještanje na grijani stolić već odmah, bez brisanja umotavanje u polietilensku foliju kako bi se spriječio gubitak topline i evaporacija tekućine (Slika 3).

Kontrola glikemije

Rana pojava tranzitorne hipoglikemije je učestala pojava nakon poroda, osobito nedonoščadi vrlo male porođajne težine (VLBW) (29, 30). Oni su obično rođeni prije nego što su uspjeli stvoriti glikogen i rezerve smeđe masti kao energetska zaštitu, što se obično događa u trećem tromjesečju. Glukoza u mozgu, koja je ovisna o koncentraciji u tijelu ukoliko bude niska, a mozak je koristi kao izvor energije, za očekivati je da će doći do nekih oštećenja mozgovine, kao što je dokazano u studiji Duvanela (31). Zajedno sa svojim suradnicima ukazao je da u djece male za dob, intermitentne hipoglikemije mogu utjecati na smanjen rast mozga i kasnije posljedice (29). Iako još nije utvrđena granica glikemije koja može dovesti do ranije rečenih oštećenja, smatra se da davanje glukoze unutar 30 minuta od poroda je također jedan značajan postupak u zlatnom satu nedonoščadi, te da smanjuje učestalost intubacije ELGA nedonoščadi.

Podvezivanje pupkovine

Optimalno vrijeme podvezivanja pupkovine još uvijek nije poznato. Rano podvezivanje pupkovine (unutar 10 sekundi) može dovesti do hipovolemije novorođenčeta, gubitka željeza ali i nekih krvnih bolesti kao i dijabetesa tip 2 kao posljedice gubitka hematopoetskih matičnih stanica, te pojavu anemije unutar 6 mjeseci. S druge strane, odgođeno podvezivanje pupkovine može rezultirati u pretjeranom krvnom volumenu, s povećanom mogućnošću policitemije, žutice i RDS-a ali i kasnijim boljim razvojem, te manje učestalim transfuzijama eritrocita (32, 33). U nedonoščadi odgođeno podvezivanje je otežano zbog često neposrednog započinjanja reanimacije. Međutim, meta analize su ukazale da odgođeno podvezivanje (više od

30 sekundi) u odnosu na ranije podvezivanje u vitalne nedonoščadi, ili "mužnja" pupkovine u ugrožene novorođenčadi (manje od 20 sekundi) je sigurna procedura i pruža neke prednosti, kao što je redukcija u transfuzijama krvi i incidenciji intraventrikularnog krvarenja i kasnijeg razvoja (34, 35).

Rano davanje parenteralne prehrane

Rana primjena parenteralnih otopina s aminokiselinama smanjuje nedostatka aminokiselina, koje imaju funkciju, uz ostale, da održi euglikemiju, smanji inzulinsku rezistenciju i ne dozvoljava razvoj metaboličkog šoka koje bi nedonošće razvilo bez pravovremenog davanja parenteralne terapije (36). Metabolički šok, izazvan hipoglikemijom i nedostatkom aminokiselina dovodi do smanjene utilizacije glukoze u stanice, hiperglikemije (u stanicama hipoglikemija) i intolerancije glukoze. Nedostatak glukoze u stanicama uslijed inzulinske rezistencije, djeluje i na Na⁺ i K⁺ ATP-azu uslijed čega dolazi i do smanjenja energije i dovodi do hiperkalemije (37-39). Promptno davanje parenteralne terapije s 3 g aminokiselina/kg djelovati će povoljno i neće dovesti do nuspojava, jer je to koncentracija koju mala nedonoščad dobivaju in utero. Moguće ju je staviti i periferno, ali se preferira centralni venski i arterijski put (40).

Antibiotici

Rana sepsa i ozbiljne infekcije s dokazanim uzročnikom u hemokulturi značajno utječu na morbiditet i mortalitet djece. Stoga u prvim satima već samo sa sumnjom na sepsu potrebno je započinjanje antibiotske terapije, što može biti presudno. Nekoliko studija je dokazalo da započinjanje s antibiotskom terapijom u zlatnom satu može poboljšati ishod nedonoščadi i smanjiti sekvele (41).

Centralni kateteri

Iako postavljanje centralnih katetera može biti vremenski zahtjevno, poboljšanje zlatnog sata u nedonoščadi vrijedno je uz educirano osoblje učiniti već u zlatnom satu, kako bi se antibiot-

skom parenteralnom terapijom i parenteralnom prehranom započelo što ranije i smanjili morbiditet ELGA.

Implementacija zlatnih minuta ili zlatnog sata

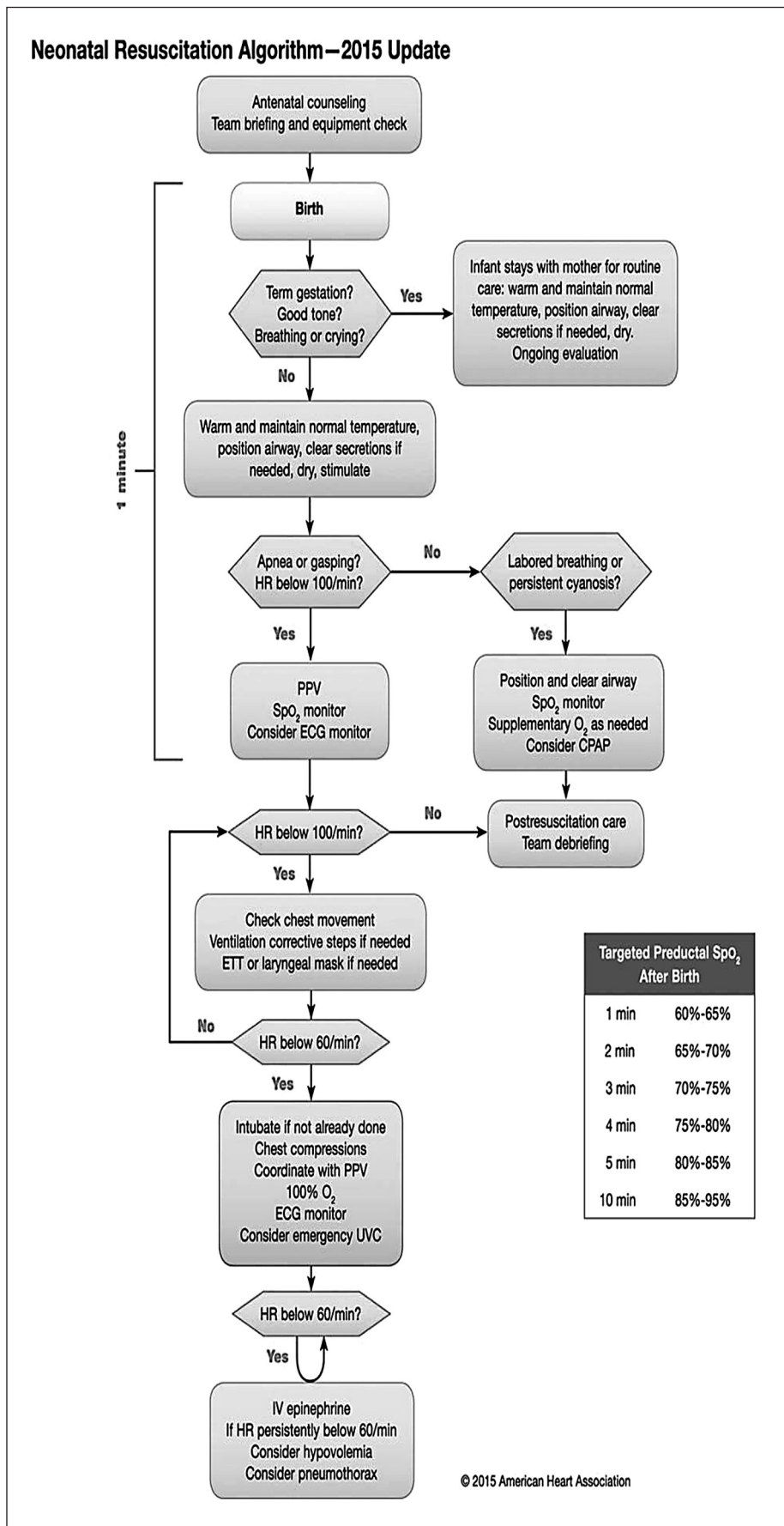
Zlatni sat ili prvih šezdeset zlatnih minuta je izuzetno važno za smanjenje morbiditeta i mortaliteta nedonoščadi, osobito ELGA nedonoščadi. Stoga je važno imati educirane, spretne timove, te u slučaju problema bez ustezanja pozvati pomoć. Zlatni sat započinje u rađaonici i nastavlja u jedinici intenzivnog liječenja novorođenčadi. Kako bi implementacija zlatnog sata bila uspješna potrebno je ne samo u rađaonici napisati smjernice, već imati smjernice za cijeli zlatni sat do stabilizacije djeteta. Na taj način fokus bi bio na ključnim područjima, te se ne bi trošilo vrijeme koje je od izuzetnog značenja i poboljšava ishod nedonoščadi (<http://medcraveonline.com/JPNC/JPNC-05-00182.pdf>).

ZAKLJUČAK

Zlatni sat u životu nedonoščeta predstavlja tranzicijski period koji je najosjetljiviji u ELGA nedonoščadi. Kao i u adultnoj medicini, što raniji postupci i zahvati koji obuhvaćaju multidisciplinarn pristup, dovesti će do ranije stabilizacije nedonoščeta a time i smanjivanje morbiditeta i mortaliteta. Za pružanje zlatnog sata potrebni su educirani i izvježbani timovi. Napisane smjernice, u obliku pojedinih ključnih postupaka kojima se skraćuje vrijeme reanimacije (smjernice), prijelaznog perioda i stabilizacije bez zastoja, značajno će poboljšati cijeli postupak. Implementacija zlatnog sata u svako rodilište, osobito 3. i 4. razine znatno će poboljšati ishod nedonoščadi ugrožene brojnim stanjima tijekom tranzicije.

Kratice:

- MICU - jedinica intenzivnog liječenja novorođenčadi i nedonoščadi
- FRC - funkcionalni rezidualni kapacitet
- BPD - bronhopulmonalna displazija
- GA - trajanje trudnoće (geatacija)
- ELGA - nedonoščad izuzetno niske gestacije
- IVH - intraventrikularno krvarenje
- CPAP - kontinuirani tlak preko T sistema



Slika 5. Postupnik reanimacije prema ERC-u 2015.

NOVČANA POTPORA/FUNDING

Nema/None

ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL

Nije potrebno/None

SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST

Autori su popunili *the Unified Competing Interest form* na www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada u posljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./ *All authors have completed the Unified Competing Interest form at www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.*

LITERATURA

1. Draper ES, Zetlin J, fenton AC, Weber T, Gerrits J, Martens G, Misselwitz B, Breart G, MOSAIC Research Group: Investigation the variations in survival rates for very preterm infants in 10 European regions: the MOSAIC birth cohort. Arch Dis Child fetal Neonatal Ed. 2009; 94: 158-63.
2. Vento M, Cheung PP, Aguar M. The first golden minutes of extremely-low-gestational-age neonate: a gentle approach. Neonatology. 2009; 95: 286-98.
3. Jobe A. Transition/adaptation in the delivery room, and less RDS: "Don't just do something, stand there!". J Pediatr. 2005; 147: 284-6.
4. Annibale DJ, Bissinger RL. The golden hour. Adv Neonatal Care. 2010; 10 (5): 221-3.
5. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J et al. Part 13: Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015; 132 (18): 543-60.
6. Castrodale V, Rinehart S. The golden hour: improving the stabilization of the very low birth-weight infant. Adv Neonatal Care. 2014; 14 (1): 9-14.
7. Rozance PJ, Hay WW. Describing hypoglycemia-definition or operational threshold? Early Hum Dev. 2010; 86 (5): 275-80.
8. Adamkin DH. Nutrition Management of the Very Low-birth weight Infant. II. Optimizing Enteral Nutrition and Postdischarge Nutrition. Neoreview. 2006; 7 (12): 608-14.
9. Neonatal (Newborn) Resuscitation 2015 update - First10EM <https://first10em.com/neonatal-resuscitation-2015>.
10. ILCOR - AAP.org <https://www.aap.org/en-us/continuing-medical-education/life-support/NRP/Pages/ILCOR.aspx>.
11. Vento M, Aguar M, Leone T et al. Using intensive care technology in delivery room: a new concept for the resuscitation of extremely preterm infants. Pediatrics. 2008; 122: 1113-6.
12. Nadler I, Sanderson PM, van Dyken CR, Davis PG, Liley HG. Presenting video recording of newborn resuscitations in debriefings for teamwork training. BMJ Qual Saf. 2011; 20: 163-9.
13. O'Donnell CPF, Kamlin COF, Davis PG, Morley CJ. Ethical and legal aspects of video recording neonatal resuscitation. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2008; 93: 82-4.
14. Bookatz GB, Mayer CA, Wilson CG, Vento M, gelfand SL et al. Effect of supplemental oxygen on reinitiation of breathing after neonatal resuscitation in rat pups. Pediatr Res. 2007; 61: 698-702.
15. Rabi Y, Rabi D, Yee W. Room air resuscitation of the depressed newborn: a systematic review and meta-analysis, Resuscitation. 2007; 72: 353-63.
16. Khan A, Quarashi M, Kwiatkowski K, CatesD, Rigatto H. Measurement of the CO₂ apneic threshold in newborn infants; possible relevance for periodic breathing and apnea. J Appl Physiol. 2005; 98: 1171-76.
17. Finner NN, Carlo WA, Duara S, Fanaroff AA et al. Delivery room continuous positive airway pressure/positive end-expiratory pressure in extremely low birth weight infants; a feasibility trial. Pediatrics. 2004; 114: 651-7.
18. Morley CJ, Davis PG, Doyle IW et al. Nasal CPAP or intubation at birth of very preterm infants. N Engl J Med. 2008; 358: 700-8.
19. Bohlin K, Gudmundsdottir T, Katz-SalamonM, Jonsson B, BlennowM. Implementation of surfactant treatment during continuous positive airway pressure. J Perinatol. 2007; 27: 422-7.
20. Verder H, Bohlin K, Kamper J, Lindwall R, Jonsson B. Nasal CPAP and surfactant for treatment of respiratory distress syndrome and prevention of bronchopulmonary dysplasia. Acta Paediatrica. 2009; 98: 1400-8.
21. Dawson JA, Kamlin CO, Vento M, Wong C et al. Defining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. Pediatrics. 2010; 125: 340-7.
22. Rook D, Schierbeek H, Vento M et al. Resuscitation of preterm infants with different inspired oxygen fractions. J Pediatr. 2014; 164 (6): 1322-6.
23. Perrone S, Bracciali C, Virgilio ND, Buonocore G. Oxygen Use in Neonatal Care: A Two-edged Sword. Front. Pediatr. 2017. <https://doi.org/10.3389/fped.2016.00143>.
24. Vento M. Tailoring oxygen needs of extremely low birth weight infants in the delivery room. Neonatology. 2011; 99: 342-8.
25. Vento M, Cheung PJ, Aguar M. The first golden minutes of the extremely-low-gestational-age neonate: a gentle approach. Neonatology. 2009; 95: 286-98.
26. Laptook A, Salhab W, Bhaskar B. Admission temperature of low birth weight infants: predictors and associated morbidities. Pediatrics. 2007; 119: 643-9.
27. Leadford AE, Warren JB, Manasyan A, Chomba E, Salas AA et al. Plastic bags for prevention of hypothermia in preterm and low birth weight infants. Pediatrics. 2013; 132 (1): 128-34.
28. Russo A, McCreedy M, Torres L, Theuriere C, Venturini S et al. Reducing hypothermia in preterm infants following delivery. Pediatrics. 2014; 133 (4): 1055-62.
29. Laptook A, Jackson GL: cold stress and hypoglycemia in the late preterm (near term) infant: impact on nursery admission. Semin Perinatol. 2006; 30: 24-7.
30. Taylor SN, Kiger J, Finch C, Bizal D. Fluid, electrolytes, and nutrition: minutes matter. Adv Neonatal Care. 2010; 10 (5): 248-55.
31. Duvanel CB, Fawer CL, Cotting J, Hohlfeld P, Matthieu JM. Long-term effects of neonatal hypoglycemia on brain growth and psychomotor development in small-for-gestational-age preterm infants. J Pediatr. 1999; 134 (4): 492-8.
32. Rabe H, Reynolds F, Diaz-Rosello J: A systematic review and meta-analysis of a brief delay in clamping the umbilical cord of preterm infants. Neonatology. 2008; 93: 138-44.
33. Rabe H, Diaz-Rosello JL, Duley L, Dowswell T. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. Cochrane Database Syst Rev. 2012; 8: 3248.
34. Raju TN. Timing of umbilical cord clamping after birth for optimizing placental transfusion. Curr Opin Pediatr. 2013; 25 (2): 180-7.
35. Rabe H, Jewison A, Alvarez RF, Crook D, Stilton D et al. Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol. 2011; 117 (2): 205-11.
36. Adamkin DH. Nutrition Management of the Very Low-birthweight Infant. Clin Perinatol. 2006; 7 (12): 602-7.
37. Poindexter BB, Langer JC, Dusick AM, Ehrenkranz RA. Early provision of parenteral amino acids in extremely low birth weight infants: relation to growth and neurodevelopmental outcome. J Pediatr. 2006; 148 (3): 300-5.

38. Taylor SN, Kiger J, Finch C, Bizal D. Fluid, electrolytes, and nutrition: minutes matter. *Adv Neonatal Care*. 2010; 10 (5): 248-55.
39. Adamkin DH, Radmacher PG. Current trends and future challenges in neonatal parenteral nutrition. *J Neonatal Perinatal Med*. 2014; 7 (3): 157-64.
40. Thureen PJ. Effect of low versus high intravenous amino acid intake on very low birth weight infants in the early neonatal period. *Pediatr Res* 2003; 53 (1): 24-32.
41. Lambeth TM, Rojas MA, Holmes AP, Dail RB. First Golden Hour of Life: A Quality Improvement Initiative. *Adv Neonatal Care*. 2016; 16 (4): 264-72.

Summary

THE GOLDEN MINUTES OF PREMATURE INFANTS LIFE

Snježana Gverić-Ahmetašević

The golden 60 minutes or golden hour as “support of transitional period” in the delivery room and neonatal intensive care unit (NICU) may have a direct influence on the immediate survival and on long term morbidity, especially on extremely low gestational age neonates (ELGA). In 2015, the guidelines of the newborn resuscitation by ILCOR (the International Liaison Committee), and ERC (the European Resuscitation Council) were revised. Necessity for resuscitation, maintaining the level of heat, euglycemia, maintaining of functional residual capacity, placement of central vein catheters and initiation of parenteral nutrition are the basis of the golden hour. The first minutes of life - “the gold minutes” or golden hour, demand new approaches using more gentle parameters of intervention. Titration of inspiratory fraction of oxygen, the use of non-invasive ventilation, the use of polyurethane/polyethylene wrapping and delaying cord clamping, maintaining of functional residual capacity (FRC), placement of central vein catheters reduce the morbidity and mortality of premature infants, especially on extremely low gestational age (ELGA) prematures.

Descriptors: GOLDEN HOUR, ELGA, RESUSCITATION, FUNCTIONAL RESIDUAL CAPACITY, HYPOGLYCEMIA, PARENTERAL NUTRITION

Primljeno/Received: 1. 3. 2018.

Prihvaćeno/Accepted: 27. 3. 2018.