

OŽIVLJAVANJE NOVOROĐENČETA

JANEZ BABNIK, LJUBOMIR RONČEVIĆ*

Na osnovi opsežnih istraživanja su 2000. godine smjernice za oživljavanje novorođenčadi široko revidirane. Tako su dati novi naputci u svezi temperature te liječenja kisikom prilikom oživljavanja, spomenute su nove tehnologije, kao što je uspostavljanje dišnih putova laringealnom maskom i provjera sigurnog postavljanja trahealnog tubusa potvrdom izdahnutog CO₂. Smjernice preferiraju metodu masaže srca kompresijom prsnog koša tako da se obuhvaća prsni koš dvjema rukama i palcima. Liječenje albuminima, bikarbonatom i visokim dozama adrenalina je napušteno, pojednostavljuje se i slijed novog algoritma. Ukratko, spomenute su okolnosti nezapočinjanja i prekidanje već započetog postupka oživljavanja. Ipak mnogo toga što smjernice nalažu, bazirano je na mišljenju iskusnih kliničara ili na suboptimalnim studijama. Štoviše, smjernice ne prave razliku između novorođenčadi normalne i ekstremno male porođajne težine. Vrlo je vjerojatno da je primjena hladnog i suhog 100% kisika, te primjena aparata koji proizvode promjenljive inspiratorne tlakove kao i udisajne volumene više štetna nego korisna za novorođenčad s ekstremno malom porođajnom težinom.

Deskriptori: OŽIVLJAVANJE, SMJERNICE, NOVOROĐENČE, NEDONOŠČE

UVOD

Uz modernu opstetričku skrb malo je djece koja po porodu odmah ne zaplaču, ne dišu redovito i nisu ružičasti. Samo nekoliko postotaka te djece po porodu treba oživljavati. Naša iskustva i iskustva drugih pokazuju, da treba oživljavati 5 do 10% novorođenčadi, među kojima je više od polovice nedonošenih s vrlo malom porođajnom težinom (1). U godini 2000 su mnoga međunarodna udruženja ponovno izdala preporuke za oživljavanje novorođenčadi (2). U smjernicama prvi put razlikuju upravo rođeno dijete od novorođenčeta (newly born, newborn) i upozoravaju, da se postupci odnose na upravo rođenog. Granica između nužnosti upotrebe algoritma za oživljavanje upravo rođenog djeteta ili

algoritma za oživljavanje djeteta nije oštra ali vrijedi, tako da se za oživljavanje novorođenčeta u rodilištu upotrebljava prvi, a prilikom prijema na dječje odjele drugi. Pravila oživljavanja koja su sažeta u brojnoj literaturi dostupna na Internetu se malo razlikuju od starijih (3).

Glavne promjene u algoritmu oživljavanja su: (4)

- uz svaki porod mora biti prisutna osoba vješta u početnim postupcima oživljavanja, iako takve postupke treba primijeniti u manje od 10% novorođenčadi,
- aspiracija usta i ždrijela odmah iza poroda glavice je potrebna ako je plodna voda mekonijski obojena; ako dijete ne plače i ne diše, te je srčana frekvencija <100/min, neka se aspirira i traheja,
- osiguravanje pravilnog umjetnog disanja je najvažnije i posebnu pozornost treba obratiti izboru načina (maska, tubus, laringealna maska), dodavanju kisika, vremenu udisaja i ocjeni učinkovitosti s ocjenom

dizanja prsnog koša i promjenama srčanih otkucaja,

- nužnost srčane masaže ako nema otkucaja ili ako su sporiji od 60/min, unatoč odgovarajućem umjetnom disanju; neka bude usklađena s udisajima: 3:1 s ukupnom brzinom 120/ min,
- davanje adrenalina, ako nema srčanih otkucaja ili su sporiji od 60/min, unatoč odgovarajućoj srčanoj masaži i umjetnoj ventilaciji.

U preporukama izdanim godine 2000. preporučuju također: (2)

- izbjegavanje pregrijavanja; za preporučeno hlađenje glave, izgleda da ima još premalo dokaza,
- za vrijeme ventilacije i srčane masaže upotreba 100% kisika, unatoč dokazima, da je oživljavanje sa zrakom jednako uspješno kao s 100% kisikom; ako kisika nema, oživljava se sa zrakom,
- uporaba laringealne maske, kada intubacija ne uspijeva i disanje maskom je neučinkovito,

* Klinični centar Ljubljana, Slovenija
Klinični oddelek za perinatologijo
Ginekološka klinika

Adresa za dopisivanje:
Janez Babnik, M.D., M. Sc.
Dept. of Obstet. & Gynecol.,
University Medical Center
1000 Ljubljana, Šljamerjeva 3, Slovenia
E-mail: janez.babnik@guest.arnes.si

Tablica 1.
Čimbenici koji uz asfiksiju utječu na kašnjenje disanja

Table 1.
Factors that induce delay of respiration, besides asphyxia

Prekomjerna aspiracija (podražaj vagusa, uzrokuje bradikardiju i zastoj disanja)
Oštećenje, prije svega centralnog nervnog sustava (rastrgnuća tentorija, oštećenje vratne kralježnice)
Lijekovi, koji deprimiraju centralni nervni sustav (anestetiци, narkotici, alkohol, magnezijev sulfat, sedativi)
Velika nezrelost (manjak surfaktanta, slabost disanja)
Sepsa, prije svega sepsa streptokokom grupe B
Živčanomišićne bolesti (Werdning-Hoffmannova bolest, prirođene miopatije, miotonička distrofija, prirođena mišićna distrofija)
Prirođene greške, koje zatvaraju dišne puteve i sprečavaju širenje pluća (atrezija hoana, Pierre-Robinov sindrom, atrezija grla, dijafragmalna hernija, hipoplazija pluća)

- monitoriranje izdahnutog CO₂ kao dokaz pravilne intubacije,
- srčanu masažu obim rukama i stiskanjem za 1/3 dubine prsnog koša, ili toliko da je moguće pipati puls,
- davanje adrenalina, ako nakon 30 sek. odgovarajuće masaže srca i umjetnog disanja nema srčanih otkucaja ili ostaju ispod 60/min.,
- fiziološka otopina ili Ringer laktat za nadopunu tekućina, albumini su neodgovarajući zbog opasnosti unosa infekcije i povezanosti s većim mortalitetom,
- intraosnalno davanje tekućina, ako nije moguća kateterizacija pupka ili drugačiji venski pristup,
- održavanje ili ukidanje oživljavanja u posebnim okolnostima (ovisno o trajanju trudnoće, porođajnoj težini, prirođenim greškama ili kromosomopatiji).

UZROCI ZA ZAKAŠNENJE REDOVITOG DISANJA

Iako je zakašnjenje redovitog disanja najčešća posljedica peripartalne asfiksije, moramo misliti također na

Tablica 2.
Oprema za oživljavanje u rađaoni (2)

Table 2
Equipment for resuscitation in delivery room

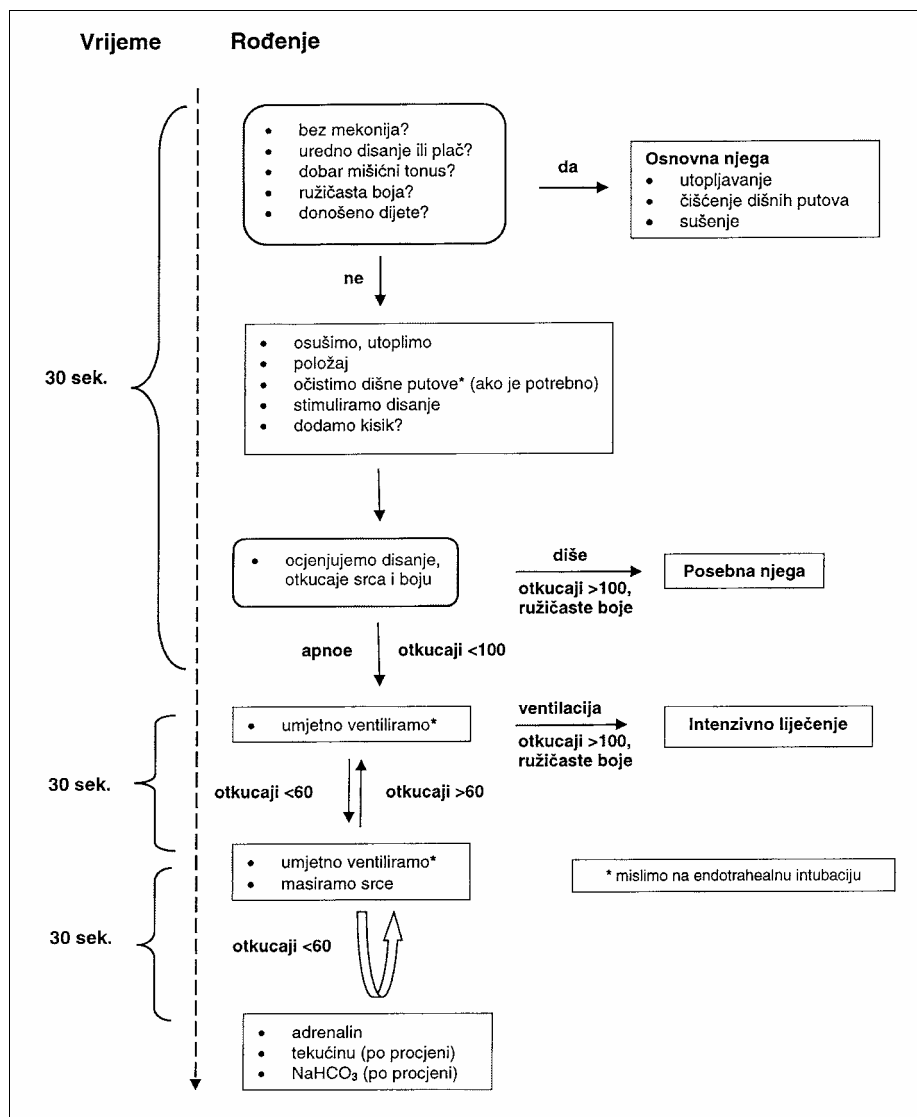
Oprema za aspiraciju aspirator s negativnom tlakom do 200 mm Hg, za obični rad je dovoljno 100 mm Hg aspiracijske cjevčice 5F, 6F, 8F in 10F ali 12F
Oprema za disanje s maskom ambu sa sigurnosnim ventilom 30 do 35 cm H ₂ O (npr. Laerdal) maske za nedonošče i donošeno novorođenče (maska mora dobro ležati uz obraz, mora se lako skidati i po potrebi promijeniti s trahealnim tubusom) izvor kisika s protokom bar 10 L O ₂ /min
Oprema za intubaciju bar dva laringoskopa s ravnim žlicama veličine 1 i 0 (0 za nedonošče) trahealni tubusi u veličini: 2,5 za dijete lakše od 1000 g, 3,0 za dijete između 1000 i 2000 g, 3,5 i 4,0 mm unutarnjeg promjera za veću djecu vodilo za tubus (po izboru) Magillova kliješta za nazotrahealnu intubaciju CO ₂ detektor (po izboru) laringealna maska (po izboru)
Lijekovi adrenalin (otopina 1:10.000 odnosno 0,1 mg/mL) nalokson hidroklorid (0,4 mg/mL - 1 mL ampule ali 1 mg/mL - 2 mL ampule) Na bikarbonat (0,5 mEq/mL - 10 mL ampule) izotonične otopine (fiziološka (0,9% NaCl), Ringer laktat 100 ili 250 mL za liječenje hipovolemičkog šoka fiziološka otopina 30 mL glukoza 10% 250 mL pribor za kateterizaciju pupčane vene (sterilne rukavice, skalpel ili škare, pupčani kateter 3,5F i 5,0F i skretnice) šprice različitih veličina, igle, venske kanile (1, 2, 5, 10, 20 i 50 mL)
Druga oprema zagrijane pelene sat sa sekundarom (po izboru) stetoskop otopina za raskušivanje kože, rukavice, tamponi, škare, samoljepljiva traka koje ne oštećuje osjetljivu kožu nedonošenčeta orofaringealni tubusi primjereni za nedonošče i donošeno novorođenče pulsni oksimetar ili monitor srčanih otkucaja (po izboru)

druge čimbenike, koji utječu na slabo prilagođavanje djeteta na izvanmaternični život (Tablica 1.). Važno je, da ne gledajući na uzrok odmah počnemo s oživljavanjem.

PREDVIĐANJE OŽIVLJAVANJA

Oko 70% djece, koja su oživljavana se rodi majkama s komplikacijama u trudnoći ili tijekom poroda. Ako je ikako moguće, uz takav porod bi trebala biti prisutna osoba vješta svim postupcima oživljavanja. Mnogo čimbenika je sabrano iskustvom i prilikom uzimanja u obzir svih. Pedijatar bi trebao biti

prisutan pri rođenju trećine djece, iako mnogo puta bez stvarne potrebe. Porod carskim rezom je najčešći uzrok za poziv pedijatru, iako je iskustvo pokazalo, da uz elektivni carski rez prisutnost pedijatra nije nužno potrebna. Najčešće je oživljavanje potrebno, ako je dijete rođeno na zadak, prilikom nužnog carskog reza, ako je prekriveno gustim mekonijem, zbog nedonošenosti, poroda blizanaca i operativnog dovršenja poroda (vakuumska ekstrakcija, forceps) (1).



Slika 1. Algoritam postupaka oživljavanja (2)

Figure 1 Algorithm of resuscitation procedures (2)

PRIPREMA ZA POROD

Osoblje

U malim rodilištima pedijatar nije uvijek na raspolaganju, zato je važno, da je svaki sastav zaposlenih takav, da je netko među njima (porodničar, anesteziolog, pedijatar, medicinska sestra), vješt u svim postupcima oživljavanja. U slučaju nepredvidljivih zapleta neka oživljava osoba, koja je prva dostupna i među prisutnima najbolje poznaje oživljavanje.

Oprema

Uz svaki porod moramo imati pripremljenu potrebnu opremu i lijekove. Njihovo savršeno djelovanje moramo provjeriti već prije upotrebe, a nakon nje moramo upotrebjene lijekove nadomjestiti. Većinu oživljavamo na tvornički pripremljenom reanimacijskom stolu ili na prostoru, koji ima grijač, dovod kisika, aspirator s manometrom i dobar dostup barem iz dva smjera (Tablica 2.).

Oživljavanje novorođenčeta dijelimo na 4 osnovna postupka: 1.) primarna skrb, koja uključuje brzu

ocjenu stanja i osnovne mjere stabilizacije, 2.) disanje pomoću maske ili intubacija, 3.) masaža srca i 4.) davanje lijekova ili tekućina (Slika 1.).

PRIMARNA SKRB I OCJENA STANJA

Primarna skrb

Odmah iza porođaja glavicu djetetu obrišemo lice i nos, položimo ga na trbuh ili bok, da samo iskašlja sadržaj iz grla. Ako dijete ne počne redovito disati ili plakati već tijekom brisanja (10 do 15 sek iza poroda), sigurnije je da ga odmah nakon prekidanja pupkovine položimo na reanimacijski stol i počnemo s oživljavanjem.

Toplina: Gubitak topline spriječimo brisanjem zagrijanim pelenama. Prilikom grijanja grijačem, moramo paziti, jer je pregrijavanje djeteta povezano s depresijom disanja (5). Najnovija istraživanja čak pokazuju, da ograničeno pothlađivanje glave može zaštititi mozak pred oštećenjem nakon asfiksije (6, 7).

Položaj: dijete neka leži na leđima, glavom u srednjem položaju; pretjerano gibanje ili istežanje vrata može suziti dišne putove.

Čišćenje dišnih putova (aspiracija): čišćenje je potrebno samo ako novorođenče treba umjetno disanje maskom ili kroz trahealni tubus i ako je plodna voda gusta, mekonijaska ili obilno krvava.

Ocjena djetetovog stanja i postupci oživljavanja

Odmah nakon rođenja djeteta i ne tek nakon prekidanja pupkovine uključimo sat i ocijenimo stanje. Posebno smo pozorni na obojenost mekonijem, disanje, mišićni tonus, boju i trajanje trudnoće. Dijete može biti: 1.) zdravo, dobrog mišićnog tonusa, redovito diše ili krepko plače, 2.) diše plitko ili je apnoično, modro ili blijedo.

Zdravo i krepko plače

Takvo novorođenče pustimo na miru. Ne čistimo dišne putove, ako plodna voda nije jako krvava ili mekonijaska obojana. Dobro ga osušimo i uz primarnu skrb položimo majci u

naručje, a nju stimuliramo da ga stavi na prsa (uspješnije dojenje, involucija maternice).

Ne zadiše odmah
ili diše plitko, blijedo je
ili cijanotično

- Većina takve novorođenčadi je u primarnoj apneji. Zadiše nakon senzoričke stimulacije (brisanje tabana, leđa ili obraza) ili nakon kratkotrajnog disanja na masku. Kad su ružičasti i njihovo disanje je redovito, mogu ići na odjel za zdravu novorođenčad, bez obzira na nižu početnu Apgar ocjenu;
- Novorođenče u konačnoj apneji (0,2-0,3% sve novorođenčadi). Takvo novorođenče neće početi disati bez odgovarajućeg oživljavanja. Što dulje odlažemo oživljavanje, tim teže su metaboličke i fiziološke promjene i tim veća je mogućnost moždanih oštećenja. S oživljavanjem počnemo odmah. Neka djeca se rode na izgled mrtva (Apgar ocjena 0; manje od 0,1% djece) i u tim slučajevima počnemo oživljavati samo, ako je porodničar siguran, da su otkucaji plodovog srca bili prisutni još 10 minuta pred rođenjem. Odmah, ako ne ustanovimo otkucaje srca, zovemo u pomoć, jer će za oživljavanje biti potrebno više ruku. Ako ne uspostavimo srčane otkucaje 10-15 minuta, možemo prestati s oživljavanjem (8, 9).

Ocjena stanja i postupci baziraju na praćenju disanja, srčanim otkucajima i boji. Disanje ocjenjujemo slušanjem ili praćenjem dizanja prsnog koša. Otkucaje srca ocijenimo slušanjem ili pipanjem pulsa na bataljku pupkovine. Nije potrebno precizno brojenje, nego je dovoljna hitra ocjena je li srčana akcija bradikardna (manje od 100/min), odnosno je li uopće prisutna.

Boja djeteta posebno pokazuje stanje cirkulacije i primjerenost disanja. Blijedoća može biti znak šoka zbog popuštanja srca ili iskrvarenja, teške slabokrvnosti, pothlađenja ili acidoze. Modrikasta boja ili cijanoza znači, da cirkulacija postoji, spriječena je opskrba kisikom odnosno disanje.

DISANJE POMOĆU MASKE I INTUBACIJA

Disanje na masku

Indikacije za disanje na masku su: 1.) apneja ili hvatanje zraka, 2.) otkucaji srca manje od 100/min, 3.) cijanoza unatoč davanju 100% kisika. Da bi nakon rođenja novorođenče moglo uspostaviti učinkovito disanje, treba u početku visok tlak otvaranja (20-40 cm H₂O). Udisaji neka budu duži ili da traju 3-5 sekundi, da se uspostavi funkcionalni rezidualni kapacitet (10). Za slijedeće udisaje je potreban manji tlak i kraće vrijeme. Ventiliranje je uspješno ako se prsni koš diže, srčana akcija popravlja i dijete postaje ružičasto. Ventiliramo frekvencijom 40-60 udisaja u minuti i nakon 30 sekundi provjerimo djetetovo stanje. Većini djece se nakon 10 do 15 sekundi ventiliranja brzina srčanih otkucaja poveća na preko 100/min i postaju ružičasti. Još kad se pojavi spontano disanje, prestajemo s ventiliranjem, disanje stimuliramo blagim trljanjem kože. Ako je dijete blijedo, modro i frekvencija srčanih otkucaja <60/min, koja se ne povećava, bolje da dijete intubiramo jer će biti potrebna srčana masaža.

Laringealna maska

Laringealna maska je oblikovana tako, da njen položaj u gornjem dijelu ždrijela dobro pokriva grlo i istovremeno sprječava ulaz u jednjak. Prednost pred maskom je u boljoj oksigenaciji, sprječavanju napuhavanja želuca i time aspiracije želučanog sadržaja, prije svega bi ju trebalo upotrebiti u slučaju neuspješne ventilacije maskom i neuspješne intubacije, također u slučajevima prirodnih grešaka lica, kako što su sindromi Pierre-Robin, Treacher-Collins (11).

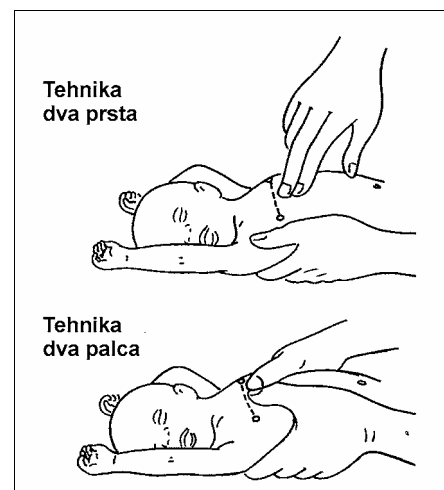
Iako je mišljenje nekih, da bi upotrebu laringealne maske morali poznavati svi koji sudjeluju kod oživljavanja, rutinska upotreba se u preporukama još ne preporučuje, prije svega jer ne nadomještava prednosti intubacije prilikom aspiracije mekonija (12).

Intubacija

Trahealna intubacija je potrebna kada je: 1.) plodna voda mekonijaska, 2.) disanje na masku neučinkovito i 3.) kada očekujemo dugotrajno oživljavanje. Također tijekom masaže srca je disanje intubiranog djeteta olakšano i učinkovitije nego disanje na masku. Upotrebljavamo laringoskop s ravnom žlicom (veličine 0 za nedonoščad, 1 za donošenu novorođenčad) i izvorom svjetla blizu kraja žlice.

Dijete je pravilno intubirano ako se uz disanje prsni koš simetrično diže, otkucaji srca se poprave i disanje dobro čuje na obim stranama prsnog koša i ne nad želucem. Potvrda uspješne intubacije utvrđivanjem CO₂ u izdahnutom zraku nije sigurna metoda, zbog još slabog plućnog krvnog protoka i nedovoljno raširenih pluća (13). Ventiliramo frekvencijom 40-60 udisaja na minutu.

Endotrahealni tubusi moraju biti radioopačni, bez brtvenog balončića i suženja s centimetarskom oznakom i označenim krajem (Murphyjev tubus), koji ostaje na rubu glasnica. Drugi pokazatelj za pravilni položaj orofaringealnog tubusa je izračunata



Slika 2.
Dva načina masaže srca: metoda dva prsta (two-finger technique) i metoda dva palca (two-thumb technique); druga tehnika je uspješnija, jer istovremeno utiskujemo sternum i pritišćemo prsni koš.

Figure 2
Two techniques of cardiac massage: two-finger technique and two-thumb technique; the latter technique is more efficient for simultaneously sternum and thorax are compressed.

dužina od usnice: 6 + tjelesna težina u kg (npr. 6 + 3,5 = 9,5)

Masaža srca

U suprotnosti s odraslima je zastoj srca kod djece najčešća posljedica otkazivanja disanja i uspostava dobrog disanja je najvažnija zadaća. Budući da vanjska masaža srca sprječava dobru ventilaciju pluća, počnemo s njom tek ako nakon 30 sek. pravilnog umjetnog disanja s 100% kisikom, frekvencija srčanih otkucaja bude još uvijek ispod 60/min i ne povećava se. Djetetov prsni koš obujmimo obim rukama i stavimo palce na sredinu prsne kosti. Ne smijemo pritiskati na ksifoid ili donji dio prsne kosti, jer možemo oštetiti trbušne organe. Sternum utiskujemo za približno 1/3 prsnog koša s frekvencijom 120/min, te prilikom popuštanja ne dižemo prste. Dijete istovremeno umjetno ventiliramo s 100% kisikom, tako da je odnos između masaže srca i umjetnog disanja 3:1 (90/min masaža srca i 30/min udisaja). (4). Brojimo: jedan i dva i tri i udisaj. Svaki 30 sekunda provjerimo frekvenciju srca i kad je veća od 60/min, prestajemo s masažom srca. Preporučena su dva načina masaže srca: metoda dvaju kažiprsta i metoda dvaju palaca (Slika 2.). Druga tehnika je uspješnija, jer istovremeno utiskujemo sternum i pritišćemo prsni koš (14).

LIJEKOVI I TEKUĆINE

Osim adrenalina, nadomjestaka plazme, bikarbonata prilikom dugotrajnog oživljavanja, te naloksona pri depresiji disanja uzrokovanog analgeticima majke, u rađaoni ne upotrebljavamo druge lijekove (2).

Način davanja lijekova

Intravenozno davanje: kateter veličine 3,5 F ili 5F uvedemo u pupčanu venu tako, da je vrh samo malo ispod kože, a prilikom aspiracije odmah dobijemo krv. Prilikom dubljeg uvađanja katetera može vrh ući u sistem vene porte i davanje vazoaktivnih lijekova može oštetiti jetra.

Trahealno davanje: iako se taj način uvelike primjenjuje u urgentnim slučajevima, optimalna doza lijeka, razrjeđenje, apsorpcija i djelovanje su

još uvijek malo istraženi. Intraosalno davanje tekućina se kod novorođenčadi zbog dostupnosti pupčane vene, nježnih kostiju te pogotovo malog osalnog prostora kod nedonoščadi, skoro ne upotrebljava.

Adrenalin

Adrenalin je indiciran kada nakon 30 sekundi masiranja srca i umjetne ventilacije s 100% kisikom, srčana frekvencija ostaje i dalje manja od 60/min. Ako nemamo venski put, možemo dati adrenalin trahealnim pristupom. Doza adrenalina je 0,01-0,03 mg/kg koju možemo ponavljati svakih 3-5 minuta. Danas se više ne savjetuje primjena deset puta veće doze adrenalina (0,1-0,2 mg/kg) kao druge doze, zbog dokazane učinkovitosti već uobičajene doze i teoretske mogućnosti izazivanja dugotrajnog povišenog krvnog tlaka, te mogućeg posljedičnog moždanog krvarenja (15).

Tekućine

Upotrebljavamo plazmu ili njene nadomjeske: fiziološku otopinu i Ringer laktat. Otopinu 5% albumina danas ne savjetujemo zbog mogućnosti prijenosa infekcija i povećanog mortaliteta (16). Tekućinu dajemo u dozi 10 mL/kg polagano u pupčanu venu tijekom 5-10 minuta. U slučaju teškog hipovolemijskog šoka potrebna je veća doza (20 mL/kg) i trajna infuzija inotropnih lijekova, kao što su dopamin (5 do 20 µg/kg/min) ili adrenalin (0,1-0,5 µg/kg/min).

NaHCO₃ (0,5 M otopina)

Peripartalna hipoksija vodi u laktacidozu, koja smanjuje kontrakciju srčanog mišića, snižuje krvni tlak i učinkovitost kateholamina. Teoretski postoji indikacija primjene bikarbonata tijekom oživljavanja. Puferske osobine bikarbonata ($H^+ + NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + H_2CO_3 \rightarrow Na^+ + H_2O + CO_2$) temelje na adekvatnom izdisanju CO₂, koje ovisi o udarnom volumenu srca i plućnoj cirkulaciji, a ne samo o odgovarajućoj ventilaciji. Davanje bikarbonata tijekom oživljavanja tako samo zamjenjuje metaboličku za respiratornu acidozu. CO₂ dobro prelazi kroz stanične

membrane i zato prolazno čak snižuje pH u srčanom mišiću, a time i njegovu kontrakciju i to unatoč normalizaciji arterijskog pH (17, 18). Davanje bikarbonata u dozi od 1 do 2 mEq/kg 0,5 M i. v. polagano 1 do 2 minute se zato preporuča tek nakon uspostavljanja zadovoljavajuće ventilacije i cirkulacije i samo ako je oživljavanje dugotrajno i bez poboljšanja unatoč davanju adrenalina i nadomjestaka plazme (2).

Nalokson

Nalokson je antagonist narkotika i dajemo ga novorođenčetu, kod kojeg je disanje unatoč dovoljnoj ventilaciji oslabljeno, a njegova majka je dobila opijatne analgetike do 4 sata prije porođaja. Iznimka su djeca majki ovisnica, kod kojih lijek izaziva apstinencijske simptome. Venozna ili trahealna doza je 0,1 mg/kg i po potrebi ju možemo ponoviti svakih 5 minuta, kasnije je potrebno monitoriranje djeteta, jer je učinak opijata duži od učinka naloksona (19).

Kisik

Stručnjaci smatraju da još uvijek postoji premalo dokaza, da tijekom oživljavanja ne bi koristili 100% kisik. Danas znamo, da kisik dodatno oštećuje mozak i još dugo nakon uspostavljene krvne cirkulacije zbog stvaranja slobodnih kisikovih radikala i da oživljavanje asfiktičnog novorođenčeta s 100% kisikom povećava i produžuje oksidativni stres za nekoliko tjedana (20, 21) Klinička ispitivanja su potvrdila da je oživljavanje pokusnih životinja zrakom jednako učinkovito i isto tako dugoročno sigurno kao i s kisikom (22, 23). Nedavno su švedski istraživači opisali, da oživljavanje s 100% kisikom povećava rizik za nastanak limfatičke leukemije (24). Zato nije neočekivan podatak, da skoro 50% neonatologa iz 13 evropskih država tijekom oživljavanja više ne upotrebljava 100% kisik (25).

STANJE PO OŽIVLJAVANJU

Daljnja skrb

I nakon uspješnog oživljavanja novorođenčeta ono je još uvijek ugroženo i treba stalni nadzor slijedećih

funkcija: disanja, srčanih otkucaja, krvnog tlaka, saturacije hemoglobina kisikom, provjeru acidobazne i elektrolitske ravnoteže te vrijednosti glukoze u krvi. Zato je nakon oživljavanja potrebno premjestiti novorođenče na odjel za intenzivno liječenje.

Uspješnost postupka oživljavanja

Uspješnost postupka oživljavanja se još uvijek procjenjuje s ocjenom po Apgarovoj. Bilo je puno pokušaja, da se Apgar ocjena poveže sa daljnjim razvojem djeteta. Takvo vrednovanje dovelo je do toga, da su čak u 10. izdanju Međunarodne klasifikacije bolesti definirali laku i tešku perinatalnu asfiksiju samo na osnovi zbroja bodova po Apgarovoj. U publikaciji "Use and abuse of the Apgar score" su godine 1996. odredili uvjete, koji moraju biti ispunjeni, da bi se smetnje u razvoju mogle pripisati peripartalni asfiksiji: 1.) teška metabolička ili miješana acidoza (pH <7.00) u arteriji pupkovine, 2.) niska ocjena Apgar (0 do 3) više od 5 minuta nakon rođenja, 3.) kliničke neurološke posljedice, kao što su grčevi, hipotonija, koma ili hipoksičko - ishemijska encefalopatija i 4.) znakovi otkazivanja više organa odmah nakon porođaja (26).

TEŠKOĆE PRILIKOM OŽIVLJAVANJA

Neka djeca, unatoč naizgled odgovarajućem oživljavanju, ostaju cijanotična i bradikardna, te dišu neredovito. Uzrok može biti prirođena greška, ali ipak najprije moramo potražiti tehničke pogreške ili komplikacije koje prate oživljavanje:

- Preniski tlak u dišnim putovima koji se postiže prilikom umjetne ventilacije preko maske balonom. U tom slučaju potrebno je utisnuti sigurnosni ventil ili promijeniti balon;
- Maska ne odgovara veličini lica ili ne pranja dobro;
- Suženi dišni put zbog prevelikog istezanja ili pregibanja vrata. Treba promijeniti položaj i pratiti dizanje prsnog koša;

- Prekinut dotok kisika (rezervoar kisika kod ambua je prazan, dekonekcija);
- Tubus je u jednjaku, a ne u traheji;
- Tubus je u traheji, ili je premalen, ili je skliznuo u bronh pa se ventilira samo jedna strana pluća.
- Pneumotoraks: za provjeru rendgenom nema vremena, možemo napraviti pregled hladnim svjetlom. Ako se djetetovo stanje brzo pogoršava, učinimo pokusnu punkciju na obje strane prsnog koša u drugom međurebrenom prostoru medioklavikularne linije. Ako izlazi zrak i stanje djeteta se popravilo, učinimo torakalnu drenažu ili na strani pneumotoraksa uvedemo deblju vensku kanilu i izvučemo uvodnicu i pričekamo na transport.
- Atrezija hoana, Pierre-Robinov sindrom: tijekom plača je dijete ružičasto, a u mirovanju cijanotično. Dijete položimo na trbuh ili postavimo orofaringealni tubus. Pomaže i debela cjevčica (Ch 18), koju gurnemo u jednjak, a prije toga na njoj na više mjesta po cijeloj dužini izbušimo rupice. Ponekad je potrebna intubacija.
- Pleuralni izljev ili ascites (hidrops): disanje je oslabljeno, srčani otkucaji usporeni. Potrebna je urgentna intubacija i torakocenteza.
- Dijafragmalna hernija: Znaci su: pomak medijastinuma u desno (otkucaj srca), slabo čujno disanje na lijevoj strani (najčešća strana hernije), utisnut trbuh. Ako samo pomislimo na dijafragmalnu herniju u djeteta s progredijentnom insuficijencijom disanja, nikada ne upotrebljavamo masku, nego dijete odmah intubiramo.
- Različite prirođene greške taheje i pluća (uključujući hipoplaziju pluća uz sindrom Potter) i srca, čiji znakovi se pojave odmah po porodu, su rijetko operabilne i obično inkompatibilne sa životom.

OSOBITOSTI OŽIVLJAVANJA

Posebne okolnosti, s kojima smo upoznati već prije poroda, ili smo o

njima obaviješteni tijekom poroda, određuju posebne postupke oživljavanja. To uključuje oživljavanje djeteta, rođenog kroz gustu mekonijsku plodnu vodu, oživljavanje nedonoščeta, rođenje blizanaca, te oživljavanje djece s prirođenim anomalijama.

Mekonijska plodna voda

Mekonijsko obojena plodna voda se nalazi u oko 10-20% poroda. Algoritam za oživljavanje preporučuje aspiraciju usne šupljine, ždrijela i nosa odmah iza porođaja glavice, bez obzira da li je mekonij gust ili rijedak (2). Učinkovito odstranjenje gustog mekonija uspjevamo samo uz pomoć aspiratora na vakuum ili zrak, koji imaju veći negativni tlak (20 kPa = 150 mm Hg) od ručnih sredstava. Mi liječnici u ljubljanskom rodilištu dijelimo mišljenje da je mekonijski aspiracijski sindrom posljedica hipoksije i peripartalne aspiracije gustog mekonija. Zato u prisutnosti mekonija u plodnoj vodi, aspiriramo samo onu djecu, koja su nakon rođenja deprimirana (27, 28). Tijekom aspiracije dijete ne brišemo i ne stimuliramo početak disanja. Uvijek očistimo najprije usta i ždrijelo, potom nosnice; a najučinkovitija je aspiracija pod kontrolom laringoskopa. Moramo upotrebljavati aspiracijsku cjevčicu Ch 8 ili Ch 10. Aspiracijsku cjevčicu uvedemo u traheju i očistimo ju. Ako je u njoj mekonij, nastavljamo s čišćenjem i pokušamo čim prije, pred prvim udisajem djeteta odstraniti što više mekonijskog sadržaja. Ako je mekonij posebno gust ili su potrebni postupci oživljavanja, dijete intubiramo i fiziološkom otopinom nekoliko puta isperemo traheju (3). Tijekom svake aspiracije, koja mora biti kratkotrajna, nadziremo djetetovo stanje. Još je učinkovitije ispiranje mekonija surfaktantom ili davanje surfaktanta nakon ispiranja. S postupkom smanjujemo opasnost nastanka pneumotoraksa i opasnost teške respiratorne insuficijencije (29). Međunarodna pravila za oživljavanje preporučuju intubaciju i aspiraciju neposredno iz tubusa istovremeno s njegovim odstranjivanjem. Postupak bi trebalo ponavljati sve dok traheja nije skoro čista (2).

Nedonošče

Većina neonatologa dijeli mišljenje da je preživljavanje ispod 23. tjedna trudnoće s porođajnom težinom ispod 400 g nemoguće, sa 23. tjedna samo povremeno, a sa 24. tjedna trudnoće i više je potrebno intenzivno liječenje svakog novorođenčeta (30). Kad podaci nisu sigurni ili prognoza nije jasna, radije se odlučimo za oživljavanje i liječenje da bismo dobili na vremenu za razgovor s roditeljima i za detaljni pregled. Algoritam za oživljavanje novorođenčeta je načinjen prije svega za donošeno dijete, iako oživljavanje baš najčešće treba nedonoščad. Samo dvije od preporuka u potkrijepljene sigurnim kliničkim dokazima, a većina ostalih zasniva se na iskustvima, pokusima na životinjama ili kliničkim istraživanjima s manjom statističkom sigurnošću (9).

Što je trajanje trudnoće kraće, slabije je disanje, manja je količina surfaktanta u plućima i manja je mogućnost, da će dijete nakon rođenja dovoljno raširiti pluća. Zato je bilo uobičajeno, da se više od 60% djece s porođajnom težinom ispod 1500 g (VLBW) i više od 80% djece ispod težine 1000 g u rađaoni intubiralo i nakon toga umjetno ventiliralo. Sprave i postupci za oživljavanje, koje ne kontroliraju volumen disanja i tlak, koje dozvoljavaju disanje čistim, hladnim i suhim kisikom, oštećuju nezrela pluća i mogu izazvati mehanizme, koju uzrokuju kroničnu plućnu bolest (31). Pokusi na životinjama su pokazali, da prekomjerno ventiliranje škodi nezrelim plućima i da slabi učinke liječenja nadomjesnim surfaktantom, zato mora biti oživljavanje intubiranog nedonoščeta vrlo pažljivo (32). Iskustva skandinavskih država kao i naše pokazuju da rano liječenje VLBW djeteta s CPAP (continuous positive airway pressure) i surfaktantom smanjuje potrebu za umjetnom ventilacijom te sprječava razvoj kronične plućne bolesti (33).

Davanje surfaktanta u traheju poslije rođenja ili odmah nakon početka oživljavanja omogućuje njegovu jednakomjernu raspodjelu u plućima, još prije nego ventilacija nezrelih pluća uzrokuje nejednaku ventiliranost, a time i slabiju raspodjelu, pa ipak je prednost

profilaktičkog davanja očita samo kod nedonoščadi ispod 27. tjedna trudnoće (34).

Neka djeca se, unatoč uobičajenom transportu "in utero" još uvijek rode izvan tercijarnih centara. Davanje surfaktanta prije transporta ne povećava prednost u usporedbi s liječenjem nakon premještanja u tercijarni centar (35). Postoji čak mogućnost komplikacija koje mogu nastati zbog brzih promjena plućnih karakteristika i nedovoljnog praćenja stanja nedonoščeta tijekom transporta.

ETIKA

Između novorođenčadi koja trebaju oživljavanje uvijek ima i onih kod kojih se zbog njihovog stanja ili bolesti teško odlučujemo za oživljavanje. Među njima su prije svega "zamrla" djeca, rođena nakon teške perinatalne asfiksije, djeca s prirođenim greškama i vrlo nezrela nedonoščad (36). Budući da u rađaoni obično nisu prisutni najiskusniji liječnici i zbog nedostatka vremena primjerenije je da se u nejasnim slučajevima dijete stabilizira i premjesti na neonatalni odjel za intenzivno liječenje. Iako brojni zdravstveni radnici smatraju, da je ne započinjanje liječenja (oživljavanja) moralno prihvatljivije od započinjanja te prekidanja oživljavanja, većina pravnik i teoretičara govori da su oba postupka liječenja jednaka (37). Kad je dijagnoza malformacije nespojive sa životom potvrđena, ili kad produživanje života teško bolesnom nedonoščetu više ne koristi, može se liječenje prekinuti ili usmjeriti na osnovnu njegu.

LITERATURA

- Allwood ACL, Madar RJ, Baumer JH, Readdy L, Wright D. Changes in resuscitation practice at birth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2003; 88: 375-9.
- International guidelines for neonatal resuscitation: an excerpt from the guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: International consensus on science. *Pediatrics* 2000; 106: 1-16.
- Babnik J. Resuscitation and immediate care of the newborn. In: Kurjak A (ed.). *Textbook of perinatal medicine*. The Parthenon Publishing Group Ltd, London 1998: 1854-79.
- ILCOR advisory statement: resuscitation of the newly born infant. An advisory statement from the pediatric working group of the international liaison committee on resuscitation. *Pediatrics*; 103: 1-13.
- Perlman JM. Maternal fever and neonatal depression: preliminary observation. *Clin Pediatr* 1999; 38: 287-91.
- Edwards AD, Wyatt JS, Thoreson M. Treatment of hypoxic-ischemic brain damage by moderate hypothermia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 78: 85-8.
- Battin MR, Penrice J, Gunn TR, Gunn AJ. Treatment of term infants with head cooling and mild systemic hypothermia (35.0°C and 34.5°C) after perinatal asphyxia. *Pediatrics* 2003; 111: 244-51.
- Jain L, Ferre C, Vidyasager D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr* 1991; 118: 778-82.
- Neonatal resuscitation. Wiswell TE. *Respiratory Care* 2003; 48: 288-94.
- Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr* 1981; 99: 635-9.
- Baraka A. Laryngeal mask airway for resuscitation of a newborn with Pierre-Robin syndrome. *Anesthesiology* 1995; 83: 645-6.
- Brimacombe J. The laryngeal mask airway for neonatal resuscitation. *Pediatrics* 1994; 93: 874.
- Aziz HF, Martin JB, Moore JJ. The pediatrics end-tidal carbon dioxide role in endotracheal intubation in newborn. *J Perinatol* 1999; 19: 110-3.
- Menegazzi JJ, Auble TE, Nicklas KA, Hosak GM, Rack L, Goode JS. Two thumb versus two-finger chest compression during CPR in a swine infant model of cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 240-3.
- Goetting MG, Paradis NA. High-dose epinephrine (HDE) improves outcome from pediatric cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1991; 20: 22-6.
- Graf H, Leach W, Arieff AI. Evidence for a detrimental effect of bicarbonate therapy in hypoxic lactic acidosis. *Science* 1985; 227: 754-6.
- Cohrane injuries group albumin reviewers. Human albumin administration in critical ill patients: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ* 1998; 317: 235-40.
- Ammari AN, Schulze KF. Uses and abuses of sodium bicarbonate in the neonatal intensive care unit. *Curr Opin Pediatr* 2002; 14: 151-6.
- American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs. Emergency drug doses for infant and children and naloxone use in newborns: clarification. *Pediatrics* 1989; 83: 803.
- Lundstroem KE, Pryds O, Griesen G. Oxygen at birth and prolonged cerebral vasoconstriction in preterm infants. *Arch Dis Child* 1995; 73: 81-6.

21. Vento M, Asensi M, Sastre J, Lioret A, Garcia-Sala F, Viña J. Oxidative stress in asphyxiated term infants resuscitated with 100% oxygen. *J Pediatr* 2003; 142: 240-6.
22. Saugstad OD, Rootwelt T, Aalen O. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or oxygen: an international controlled trial: the Resair 2 study. *Pediatrics* 1998; 102: e.
23. Saugstad OD, Ramji S, Irani SF, El-Meneza S, Hernandez EA, Vento M, Talvik T, Solberg R, Rootwelt T, Aalen OO. Resuscitation of newborn infants with 21% or 100% oxygen: follow-up at 18 to 24 month. *Pediatrics* 2003; 112: 296-300.
24. Naumberg E, Bellocco R, Cnattingius S, Jonzon A, Ekblom A. Supplementary oxygen and risk of childhood lymphatic leukemia. *Acta Paediatr* 2002; 91: 1328-33.
25. Sinha S, Tin W. Oxygen therapy during neonatal resuscitation - too little or too much? *Indian Pediatr* 2003; 40: 507-9.
26. Use and abuse of the Apgar score. Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics, and Committee on Obstetric Practise, American College of Obstetricians and Gynecologists. *Pediatrics* 1996; 98: 141-2.
27. Wiswell TE. Meconium in the Delivery Room Trial Group: delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter collaborative trial. *Pediatrics* 2000; 105: 1-7.
28. Halliday HL, Sweet D. Endotracheal intubation at birth for preventing morbidity and mortality in vigorous, meconium-stained infants born at term. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. The Cochrane Library, Issue 1, 2004.
29. Soll RF, Dargaville P. Surfactant for meconium aspiration syndrome in full term infants. Chichester UK: John Wiley & Sons, Ltd. The Cochrane Library, Issue 1, 2004.
30. De Leeuw R, Cuttini M, Nadai M, Berbik I, Hansen G, Kucinskas A, et al.; EURONIC study group. Treatment choices for extremely preterm infants: an international perspective. *J Pediatr* 2000; 137: 608-16.
31. O'Donnell CPF, Davis PG, Morley CJ. Resuscitation of premature infants: What are we doing wrong and can we do better? *Biol Neonate* 2003; 84: 3-9.
32. Werner O, Bjorklund L. Effect of ventilation with large tidal volumes in the surfactant deficient lung. *Biol Neonate* 2002; 82: 279.
33. Verder H, Albertsen P, Ebbesen F. Nasal continuous positive airway pressure and early surfactant therapy for respiratory distress syndrome in newborns of less than 30 weeks gestation. *Pediatrics* 1999; 103: e24.
34. Mbuyamba M, Holman M, Kresch MJ. Gestational age can predict the need for prophylaxis with surfactant therapy. *Am J Perinatol* 1998; 15: 263-7.
35. Costakos D, Allen D, Krauss A, Ruiz N, Fluhr K, Stouvenel A, Paxson C. Surfactant therapy prior to the interhospital transport of preterm infants. *Am J Perinatol* 1996; 13: 309-16.
36. Babnik J. Ethical decisions in the delivery room. In: Kurjak A (ed.). *Textbook of Perinatal Medicine*, The Parthenon Publishing Group Ltd, London 1998; 1880-5.
37. Troug R, Burns J, Rogers MC. Ethics. In: Tibboel D, van der Voort E (Eds.). *Intensive care in childhood. A challenge to the future. 25th update in intensive care and emergency medicine*. Springer, Berlin 1996: 467-90.

Summary

RESUSCITATION OF NEWBORN INFANTS

J. Babnik, Lj. Rončević

Based on extensive evaluation Neonatal resuscitation guidelines have been widely revised in the year 2000. New recommendations concerned temperature and oxygen delivery during resuscitation, mentioned new techniques, like establishing the airway by laryngeal mask, or confirmation of tracheal tube placement by exhaled CO₂. The guidelines proposed two thumb-encircling hands for preferred method of chest compression, discouraged the use of albumin, bicarbonate and high dose epinephrine, and simplified time schedule in the new algorithm for resuscitation. Briefly, circumstances where withholdings or withdrawals of resuscitation were mentioned. However, much of what these guidelines proposed was based on the opinions of the experienced clinicians or on less than optimal studies. Even more, the guidelines made no distinction between the techniques for term and very preterm infants. It is very likely that use of cold, dry, 100% oxygen delivered by devices that provide variable inspiratory pressure and tidal volumes may even hurt very preterm infants instead of treating them.

Descriptors: RESUSCITATION, GUIDELINES, NEWLY BORN, PRETERM