

REANIMACIJA NOVOROĐENČETA - NOVOSTI U SMJERNICAMA IZ 2010. GODINEBORIS FILIPOVIĆ-GRČIĆ¹, HRVOJE KNIEWALD¹, DOROTEJA BARTONIČEK¹, JASMINKA STIPANOVIĆ KASTELIĆ¹, RUŽA GRIZELJ¹, SNJEŽANA GVERIĆ AHMETAŠEVIĆ², MILAN STANOJEVIĆ³, HELENA MOLE⁴, SILVIJA HUNYADI-ANTIČEVIĆ⁵, INES LOJNA FUNTAK⁶

Prikazane su novosti u reanimaciji novorođenčadi neposredno po porodu. Razrađeni su elementi i redoslijed postupaka oživljavanja. Sada se preporučuje "klemanje" pupkovine nakon više od jedne minute po porodu, ukoliko dijete ne zahtijeva reanimaciju. Nove smjernice nalažu da se prodisavanje novorođenčadi, ukoliko je potrebno, provodi zrakom, a ne kisikom. Doziranje kisika treba voditi temeljem preduktalne saturacije, a ne prema procjeni oksigenacije na temelju boje djeteta. Ročna novorođenčad bi trebala postići preduktalnu saturaciju kisikom $\geq 90\%$ nakon desete minute života. Ukoliko novorođenče i uz dobro prodisavanje pluća zrakom ne postiže ciljne vrijednosti saturacije kisikom, može se primijeniti dodatni kisik određujući koncentraciju pomoću mješalca. Pri prodisavanju djeteta valja voditi računa o mogućoj volutraumi i izbjegavati prevelike volumene udara. U pogledu reanimacije deprimirane novorođenčadi s mekonijском plodovom vodom nema promjena u odnosu na prethodne smjernice, treba počistiti orofarinks, i ukoliko je intubacija moguća, počistiti i traheju od mekonija. Ukoliko o ovom postupku nastupi bradikardija, valja započeti prodisavanje. Omjer broja kompresija i respiracija je 3:1, s ukupno 120 događaja/minuti. Novorođenčadi dobi trudnoće ≥ 36 tjedana s umjerenom do teškom asfiksijom se preporučuje terapijska hipotermija jer smanjuje smrtnost i dugoročne neurološke posljedice. Smjernice o ne-započinjanju ili odustajanju od reanimacije se nisu mijenjale, ali trebaju biti interpretirane u svjetlu lokalnih rezultata.

Deskriptori: REANIMACIJA NOVOROĐENČADI, NOVE SMJERNICE, TERAPIJSKA HIPOTERMIJA

UVOD

Novorođenče reanimiramo zbog slabe vitalnosti pri porodu. Uzroci takva stanja mogu biti višestruki i istovremeno se mogu preklapati. Premda novorođenče označava dijete unutar prvih 28 dana života, u ovom ćemo se razmatranju ograničiti na reanimaciju djeteta pri porodu. Budući da su nastupile znatne promjene u smjernicama reanimacije novorođenčadi u odnosu na prethodne, ovdje ćemo

se osvrnuti na novosti u smjernicama za reanimaciju novorođenčadi iz 2010. godine (1-5). Ove su smjernice rezultat proučavanja relevantnih dostupnih rezultata znanstvenih istraživanja zadnjih godina, i pretočene su u postupnike za najčešća stanja u kojima se provodi reanimacija novorođenčadi. Reanimacija u kasnijem tijeku novorođenačkog razdoblja, osim nekih iznimki, se može u mnogim aspektima smatrati "pedijatrijskom reanimacijom".

denčadi koja u najvećoj mjeri određuju daljnju sudbinu novorođenčeta (6).

Epidemiologija reanimacije

Od sve novorođenčadi oko 20% njih se rađa iz ugroženih trudnoća i može se pretpostaviti da će jedan dio takve djece trebati određenu pomoć po porodu. Smatra se da oko 10% sve novorođenčadi zahtijeva određene mjere potpore disanju nakon poroda, dok svega oko 1% novorođenčadi zahtijeva reanimaciju u užem smislu riječi (7). Premda se potreba za reanimacijom novorođenčeta nakon poroda često može predvidjeti prije samog poroda, uvijek će biti djece kod koje treba za reanimacijom pri porodu neće biti prethodno nagoviještena. Većina novorođenčadi kojoj će pri porodu trebati reanimacija su oni koji su pokazali znakove fetalne patnje, oni čija je trudnoća trajala manje od 35 tjedana, oni koji su rođeni vaginalno iz stava zatkom, te novorođenčad iz višeplovovih trudnoća (8). Kao što je navedeno, zbog nepredvi-

Fiziologija perinatalne tranzicije

Neposredno prije poroda događaju se fiziološke promjene koje omogućuju brzu prilagodbu djeteta na izvanmaternične uvjete života. Ove fiziološke osobitosti novorođenčadi od velike su važnosti u procjeni uspješnosti prilagodbe na izvanmaternične uvjete života. Temeljem ovih specifičnih promjena određuju se potrebe za intervencijama. Respiracijska i kardiovaskularna tranzicija predstavlja najvažnija fiziološka zbivanja u novoro-

¹Klinika za pedijatriju KBC-a i Medicinskog fakulteta Zagreb, Zavod za neonatologiju i intenzivno liječenje²Klinika za ženske bolesti i porode KBC-a i Medicinskog fakulteta Zagreb, Zavod za neonatologiju³KB Sveti Duh, Klinika za ginekologiju i porodništvo, Odjel za intenzivno liječenje novorođenčadi⁴Enota za intenzivno terapiju novorođenčkov, Ginekološka klinika, Univerzitetni klinički center Ljubljana⁵Klinika za unutarnje bolesti KBC-a i Medicinskog fakulteta Zagreb, Zavod za hitnu i intenzivnu medicinu⁶KBC Sestre milosrdnice, Zavod za anesteziologiju i intenzivno liječenje

Adresa za dopisivanje:

Doc. dr. sc. Boris Filipović-Grčić

Klinika za pedijatriju KBC-a i Medicinskog fakulteta Zagreb

Zavod za neonatologiju i intenzivno liječenje

10000 Zagreb, Kišpatićeva 12

E-mail: borisfilipovic@hotmail.com

divosti rađanja djece koja će zahtijevati reanimaciju, porodu treba nazočiti makar jedna osoba vična reanimaciji novorođenčadi (1). Svaka rađaona bi trebala biti dizajnirana, a sva potrebna oprema unaprijed pripremljena da bi se olakšala praktična provedba reanimacije.

Osnovni pristup zdravom novorođenčetu

U novorođenčadi koja ne zahtijevaju dodatnih intervencija po porodu klemanje pupkovine preporuča se učiniti nakon barem jedne minute po porodu. Pokazalo se naime da novorođenčad kojoj se pupkovina klemna ranije mogu razviti bradikardiju ukoliko je klemanje pupkovine učinjeno prije prvog udaha (9). Novorođenčad kojoj je odgođeno klemanje pupkovine imala su viši krvni tlak za vrijeme stabilizacije i manju učestalost intraventrikularnih krvarenja, primala su manje krvnih derivata, ali su izgleda imali češće potrebu za fototerapijom (10, 11). Odgođeno klemanje pupkovine na duže od jedne minute valja primijeniti i na stabilnu nedonoščad. Ukoliko je potrebna reanimacija, ona ima prioritet (3).

ELEMENTI I METODE REANIMACIJE

Dodatni kisik

Zadnjih se godina dosta truda uložilo u istraživanja usporedbe primjene čistog kisika odnosno sobnog zraka u reanimaciji novorođenčadi. Zna se da čisti kisik pogoduje oštećenju plućnog epitela, a moguće je da ima negativne učinke na fiziologiju disanja i moždanu cirkulaciju, te da može dovesti do oštećenja tkiva slobodnim radikalima kisika. Iz istraživanja na životinjama i ljudima očito je da hiperoksemija oštećuje mozak i druge organe na staničnoj razini, posebice nakon asfiksije. Izgleda da je rizik za oštećenja najveći za mozak u razvoju od sredine trudnoće do dobi od tri godine (12). Čak i kratka izloženost mozga većoj koncentraciji kisika ima poguban utjecaj na gljalne progenitorne stanice i proces mijelinizacije (13). Mnogi rezultati ukazuju na to da nema negativnih učinaka ukoliko se umjesto čistog kisika u reanimaciji novorođenčadi koristi sobni zrak, dapače

preživljavanje je u tim slučajevima i veće (14-16). Nove smjernice nalažu uporabu zraka, a ne kisika, naravno uz praćenje kliničkog odgovora. Također se preporučuje uporaba pulsog oksimetra za procjenu potrebe za dodatnim kisikom. Ukoliko nema povećanja frekvencije srca ili je oksigenacija (procijenjena pulsni oksimetrom) i dalje nedovoljna treba primijeniti veću koncentraciju kisika. Stoga pulsni oksimetar u novorođenčadi koja zahtijevaju intervenciju po porodu valja što prije primijeniti postavljanjem na desnu ruku (pre-duktralno). Dodatni kisik bi se u tom slučaju trebao primjenjivati postupnim povećanjem koncentracije, a doziranje kisika bi se postiglo primjennom mješavom ("blendera") kisika i zraka. Ukoliko u rađaoni nema mješavice kisika i zraka reanimaciju treba započeti zrakom i u terminske novorođenčadi i u nedonoščadi (3, 4). Ne treba brzo očekivati visoku saturaciju kisikom u reanimaciji nego se treba voditi preporučenim prihvatljivim pre-duktralnim vrijednostima u funkciji vremena od poroda (Tablica 1) (17, 18). U nedonoščadi razdoblja postizanja odgovarajuće saturacije kisikom mogu biti i duža.

Aktivnim vođenjem oksigenacije postiže se važan cilj izbjegavanja hipoksemije i hiperoksemije. Važno je istaknuti da će mnoga nedonoščad dobi trudnoće <32 tjedna teško ostvariti ciljne saturacije kisikom pri uporabi zraka, u njih se može očekivati veća potreba za kisikom koja također treba biti vođena pulsnom oksimetrijom, a uporabom mješavice zraka i kisika (4). Ukoliko nema mješavice, početna reanimacija treba biti započeta zrakom i što prije valja postaviti pulsni oksimetar.

Mekonijska plodova voda

Nekadašnje smjernice o aspiraciji usta, nosa i ždrijela u djece rođene uz mekonijску plodnu vodu, prema kojima je valjalo aspirirati dišne putove nakon rođenja glave, a prije rođenja ramena i grudnog koša, dakle prije prvog udaha kojim bi se mekonij aspirirao dublje u pluća, su davno promijenjene. Nije se pokazalo naime da rutinska aspiracija usta, nosa i ždrijela smanjuje učestalost mekonijskog aspiracijskog sindroma

Tablica 1.
Ciljne vrijednosti preduktalne saturacije kisikom u ročne novorođenčadi ovisno o minutama života

Table 1
Acceptable preductal oxygen saturation in term infants in relation to age

2 minute/minutes	≥60%
3 minute/minutes	≥70%
4 minute/minutes	≥80%
5 minuta/minutes	≥85%
10 minuta/minutes	≥90%

(19). Također se nije pokazala ni korist od aspiracije traheje u djece s mekonijskom plodnom vodom koja su bila živahna (20). Nema dovoljno podataka temeljem kojih bi se odlučilo što preporučiti pri rođenju djeteta koje nije živahno po porodu, a rođeno je uz mekonijску plodovu vodu. Stoga se zadnja preporuka ne mijenja: djecu s mekonijskom plodovom vodom, koja su deprimirana (hipotonična, bradipnoična) treba orofaringealnom aspiracijom očistiti od vidljiva mekonija, i ukoliko je moguće (ključna je vještina reanimacijskog tima) trahealno intubirati i očistiti od mekonija. Za sada nema istraživanja koja bi ukazala na korist ili štetu od inicijalnog intubiranja deprimirane novorođenčadi s mekonijskom plodovom vodom. Ukoliko tijekom aspiracije mekonija iz orofarinksa ili traheje nastupi bradikardija, ili ukoliko trahealna intubacija ne uspije, a uslijedi bradikardija, valja nastaviti prodisavanje pozitivnim tlakom pomoću balona s maskom (3).

Početni udasi

Za sada nema dovoljno podataka koji bi ukazali na tlak koji treba primijeniti, ni vrijeme primjene tog tlaka za ostvarivanje odgovarajuće ventilacije novorođenčadi. Ove su vrijednosti individualne i trebale bi biti prilagođene postizanju odgovarajuće frekvencije srca, tlak kojim se ostvaruju prvi udasi bi mogli biti oko 20, ali i više od 30 cm stupca vode. Premda nove smjernice u reanimaciji novorođenčadi nalažu da se prvi udasi isporučuju kroz duže vrijeme, kroz 2-3 sekunde, važno je imati na umu mogućnost oštećenja pluća (3, 21). Ovakvim

prodisavanjem može se oštetiti plućni parenhim, tako da bi možda bolja mjera kvalitete udaha mogla biti odgovarajuće širenje grudnog koša. S obzirom da je volutrauma zapravo učinkovita posljedica barotraume, svaki pojedini udah treba individualizirati i nadzirati. Treba primijeniti najmanje tlakove i volumene za ostvarivanje širenja grudnog koša (22).

Kad se govori o prvim udasima u nedonoščadi, važno je izbjeći volutraumu usmjeravanjem pažnje na izbjegavanje izrazitog širenja grudnog koša. Premda je uobičajenom tehnologijom za sada nemoguće odrediti volumene pojedinih udaha pri reanimaciji novorođenčeta, volumene udaha nakon početne aeracije pluća valja ograničiti na 4-8 mL/kg u cilju izbjegavanja prevelikog širenja pluća (23). Ako je potrebno trajno prodisavanje pozitivnim tlakom od koristi može biti primjena PEEP-a (positive end expiratory pressure). Također od koristi može biti i primjena kontinuiranog pozitivnog tlaka u dišnim putovima (CPAP) u nedonoščadi koja spontano dišu (24).

Trahealna intubacija

Pri trahealnoj intubaciji važno je provjeriti poziciju tubusa, i to se može postići određivanjem ugljikova dioksida u izdahnutom zraku (25). Premda odsutnost CO₂ u izdahnutom zraku sugerira intubaciju jednaka, lažno negativni rezultat se može dobiti i pri pravilnoj trahealnoj intubaciji djece sa srčanim arestom te u neke novorođenčadi RM <1500 g (25). Danas se u novorođenčadi s očuvanom spontanom cirkulacijom, uz kliničku prosudbu, preporučuje uporaba detektora CO₂ u izdahnutom zraku za potvrdu ispravne pozicije tubusa (3). U slučaju neodgovarajućeg prodisavanja balonom s maskom ili u slučaju neuspješne trahealne intubacije može se razmotriti uporaba laringealne maske u djece RM >2000 g ili dobi trudnoće ≥34 tjedna (3). Još nema dovoljno istraživanja i rezultata temeljem kojih bi se preporučila primjena laringealne maske u nedonoščadi RM <2000 g. Primjena laringealne maske nije istraživana u djece s mekonijskom plodovom vodom, ni za vrijeme vanjske masaže srca, niti u svrhu trahealne primjene lijekova.

Lijekovi

Općenito gledano, lijekovi su rijetko kada potrebni u reanimaciji novorođenčadi. Najčešće se koriste adrenalin i bolusi tekućine. Lijekovi koji se rjeđe koriste, i to nakon same reanimacije su natrijev bikarbonat (u slučaju dokazane metaboličke acidoze), antagonisti opioida (nalokson), te vazoaktivni lijekovi. Ukoliko je i nakon postizanja odgovarajućeg prodisavanja i vanjske masaže srca dijete bradikardno (ispod 60/min) primijenit ćemo adrenalin. Primjenjujemo ga u dozi 0,01 do 0,03 mg/kg i to u desetorostrukom razrjeđenju, tj. 0,1 do 0,3 mL/kg otopine 1:10000 intravenski ili intraosealno. Veće doze adrenalina ne bi trebalo primjenjivati jer nose rizik veće smrtnosti (26). Ukoliko nemamo odgovarajući venski put (umbilikalnu ili perifernu venu) adrenalin možemo dati i endotrahealno, ali u dozi 0,1 - 0,3 mg/kg i to bez desetorostrukog razrjeđenja. Trahealnim putem možemo primijeniti adrenalin, nalokson, lidokain i atropin. Naravno da je venski put zlatni standard, međutim postavljanje venskog puta može uzeti više od jedne minute. Tada se može koristiti trahealni pristup, a još je bolje postaviti intraosealni put (27). Tim se putem mogu primjenjivati i bolusi tekućine koji također mogu biti potrebni u reanimaciji. Danas se preporučuje za volumsku ekspanziju koristiti fiziološku otopinu (0,9% NaCl) i to u dozi od 10 mL/kg. Bolusi tekućine se mogu po potrebi i ponoviti. Ukoliko postoji potreba za bolusima tekućine (primjerice uz gubitak krvi, ili u djece bez odgovora na vanjsku masažu srca) valja imati na umu da je vrijeme primjene bolusa kroz 5-10 minuta.

Postreanimacijski postupak

Danas je dobro poznata korist terapijske hipotermije u postreanimacijskom postupku asfiktične terminske novorođenčadi kao i one rođene blizu termina (≥36 tjedna trudnoće) (28). Pothlađivanje značajno smanjuje smrtnost u ove djece (29, 30). Preporuka je stoga da se novorođenčadi rođenoj blizu termina i u terminu, ukoliko su pretrpjela umjerenu do tešku hipoksičko-ishemičku encefalu

lopatiju, primijeni terapijska hipotermija (3). Hipotermijom valja započeti unutar prvih šest sati života, i preporuča se održavati unutrašnju temperaturu tijela na 33,5-34,5°C do dobi od 72 sata, te potom postupno, kroz najmanje 4 sata, ugrijati tijelo na normalnu temperaturu. Pothlađivanje se može provoditi selektivno, samo za glavu, ili kao pothlađivanje cijelog tijela. Treba ga provoditi po protokolima iz dosadašnjih randomiziranih istraživanja. Dublja hipotermija može uzrokovati aritmiju, krvarenje, sepsu i trombozu. Stoga je važno pri liječenju ovom metodom tragati za mogućim nuspojavama (3). Poznati su negativni učinci hipertermije na respiratornu depresiju, konvulzije i cerebralnu paralizu, pa se preporučuje zadržati normotermiju u djece koja zahtijevaju reanimaciju (31). U postreanimacijskom postupku mogu se primijeniti vazoaktivni lijekovi.

PRAKTIČNA PROVEDBA REANIMACIJE NOVOROĐENČADI

Početna procjena i sušenje

Prije same inicijalne procjene znat ćemo je li očekujemo nedonošče i je li plodova voda bila mekonijška ili nije. Novorođenčad koja su rođena u terminu, iz čiste plodove vode, koja normalno dišu ili plaču, te imaju dobar mišićni tonus, trebaju biti osušena i ugrijana, i ne zahtijevaju reanimaciju. Sušenje se obavlja prethodno ugrijanim ručnicima, a utopljanje davanjem djeteta majci izravno na kožu, ili stavljanjem u topli krevetić. Svu drugu novorođenčad valja procijeniti u pogledu potrebe za pojedinih mjerama u sljedećem redoslijedu:

- početna stabilizacija - otvaranje dišnog puta, stimulacija;
- prodisavanje;
- vanjska masaža srca;
- lijekovi i bolusi tekućine.

U reanimaciji novorođenčeta smatra se da je pola minute dovoljno za uspješno provođenje mjera pojedine stavke gornjeg redoslijeda, te reevaluciju i odluku o sljedećem koraku (22).

Stimulacija

Za početnu procjenu vitalnosti novorođenčeta rabićemo procjenu respiracije, srčane akcije, tonusa mišića i boje. Istovremeno s brisanjem djeteta koje se netom rodilo, procjenjuje se njegova vitalnost. Ukoliko novorođenče ne plače odnosno ne diše valja započeti stimulaciju. Samo sušenje brisanjem predstavlja stimulaciju, pogotovo ako se ponavlja kao trljanje ručnikom po leđima. Dodatnu stimulaciju provodimo lupkanjem djeteta po tabanima. Pri tomu glavu novorođenčeta valja postaviti u neutralni položaj što će otvoriti dišne putove. Opisanu stimulaciju provodimo u prvih pola minute života, ukoliko je potrebno. Sve ove, a i kasnije reanimacijske postupke valja provoditi pod radijacijskim grijanjem. Istovremeno sa stimulacijom procjenjujemo je li se novorođenče oporavlja, (disanje, plač, tonus, srčana frekvencija).

Prodisavanje

Ukoliko dijete ne diše, ili ima srčanu frekvenciju ispod 100/min, opetovano treba obratiti pažnju na otvorenost dišnih putova, i nakon 30 sekundi od poroda započeti prodisavanje. Glavna mjera uspješnosti prodisavanja u bradikardna djeteta je povećanje srčane frekvencije. Frekvenciju srca valja procjenjivati auskultacijom, palpacijom umbilikalnog pulsa nije pouzdana. Boja nije idealan pokazatelj oksigenacije pa već u ovoj fazi valja razmotriti pulsnu oksimetriju ili postaviti pulsni oksimetar na desnu ruku novorođenčeta (preduktalno). Ukoliko se prodisavanjem sobnim zrakom ne postižu ciljne vrijednosti saturacije kisikom (Tablica 1) treba dozirati kisik putem mješalice. Za prodisavanje djeteta može se rabiti T-nastavak, također s mješalicom kisika i zraka, koji može ostvarivati pozitivni tlak na kraju ekspirija, što nije moguće postići samoširećim balonom s maskom (32, 33). Ukoliko dijete diše, ali je cijanotično i srčane frekvencije veće od 100/min, treba razmotriti primjenu CPAP-a te procijeniti oksigenaciju pulsnom oksimetrijom i po potrebi dodati kisik, titrirajući dozu pomoću mješalice, a voditi se pulsnom oksimetrijom prema ciljnim vrijednostima saturacije prema Tablici 1, u datom vremenu.

Pri prodisavanju se valja voditi gore navedenim preporukama u pogledu trajanja udaha i tlakova, ostvarujući najmanje potrebne volumene radi izbjegavanja volutraume. Frekvencija asistiranog disanja bi trebala biti oko 30/min. U nedonoščadi se može očekivati sporije postizanje ciljnih vrijednosti saturacije kisikom (Tablica 1) i može se očekivati veća potreba za kisikom. Također, u nedonoščadi treba razmotriti primjenu CPAP-a.

Vanjska masaža srca

Ukoliko je novorođenče bradikardno (srčana frekvencija ispod 60/min), a postizemo odgovarajuće prodisavanje (širenje prsnog koša), uz nastavak prodisavanja pozitivnim tlakom valja započeti vanjsku masažu srca. Dva pružatelja reanimacije provode ju tako da jedan provodi kompresije, a drugi prodisava novorođenče. Kompresije se provode frekvencijom oko 90/min na područje odmah ispod zamišljene intermamilarne linije, odnosno na donju trećinu prsne kosti potiskujući brzim pritiskom grudni koš za trećinu njegova promjera. Vanjska masaža srca provodi se kažiprstom i srednjakom ili s dva palca obuhvaćajući grudni koš ostalim prstima otraga. Prsti se nakon pojedinačne kompresije ne odižu iznad prsnog koša nego samo dozvoljavaju njegovu pasivnu ekspanziju. Ukoliko se prodisavanje osigurava samoširećim balonom i maskom, onda se vanjska masaža srca i prodisavanje provodi u ritmu 3:1, koordinirajući aktivnosti tako da se izbjegne insuflacija zraka i istovremena kompresija. Ukoliko je bolesnik trahealno intubiran, provodi se kontinuirana masaža srca, bez prekidanja za udah. Ukupno na taj način valja isporučiti oko 30 upuha i oko 90 kompresija prsnog koša u minuti. Nakon 30 sekundi valja provjeriti je li srčana akcija porasla iznad 60/min, kad se prestaje s kompresijama, a ukoliko nije, onda se nastavlja uz razmatranje primjene lijekova.

Lijekovi i postreanimacijski postupak

Ukoliko je bolesnik bradikardan (ispod 60/min) i unatoč vanjskoj masaži srca i odgovarajućem prodisavanju, treba primijeniti adrenalin. Ovisno o pro-

cjeni intravaskularnog volumena, mogu se primijeniti i bolusi tekućine (fiziološka otopina NaCl-10 mL/kg). U postreanimacijskom postupku, ovisno o stanju bolesnika i rezultatima laboratorijskih pretraga, mogu se primijeniti umjetna ventilacija, bikarbonat, vazoaktivni lijekovi, ali i neki drugi postupci. Budući da su reanimirani bolesnici sami po sebi, zbog uzroka koji je doveo do srčanog ili respiracijskog zatajenja, pod većim rizikom za razvoj komplikacija, potrebno je dužnu pažnju posvetiti postreanimacijskom postupku. Osim gore navedenog, reanimirana novorođenčad može zahtijevati korekciju hipoglikemije, hipotermije, hipertermije, hipotenzije, poremećaja elektrolita i acidobaznog statusa, liječenje konvulzija, plućne hipertenzije, apneje i slično (34). Nema preporuka niti podataka koji bi sugerirali primjenu kortikosteroida u reanimaciji novorođenčadi.

Svi postupci koji se odvijaju, od procjene do djelovanja na pojedinom ključnim točkama postupnika reanimacije novorođenčadi, se trebaju odvijati orkestrirano, usklađenim i vremenski poradanim djelovanjima članova reanimacijskog tima. Poseban problem predstavljaju nedonoščad i deprimirana novorođenčad rođena uz mekonijску plodovu vodu.

Novorođenče iz mekonijске plodne vode

Ukoliko je novorođenče koje je rođeno uz mekonijску plodovu vodu živahno i diše, provodi se sušenje bez aspiracije dišnih putova. Ukoliko je dijete deprimirano (hipotonično, apnoično, bradikardno) potrebno je brzo odstraniti vidljivi mekonij iz orofarinksa širokim katetrom. Oni vični intubaciji mogu takvo dijete intubirati i kroz tubus negativnim tlakom pokušati odstraniti mekonij iz traheje. Ukoliko je tubus zagađen mekonijem, može se ponoviti intubaciju čistim novim tubusom, i opetovano se primjenjuje negativni tlak kojim se nastoji očistiti traheju. Stimulaciju disanja ne pokušavamo jer nije cilj da bolesnik spontano diše, jer će u dasima povući mekonij dublje u pluća, nego naprotiv, da se aspiracijom traheje odstrani što više mekonija. Ovaj je postupak složen i za-

htjevan, te je rezerviran samo za deprimirane bolesnike koji će i tako kasnije zahtijevati intubaciju i prodisavanje pozitivnim tlakom (22). Ukoliko tijekom ovih postupaka dijete postane bradikardno valja započeti prodisavanje kroz tubus neovisno o mekoniju kojeg još ima u traheji i bronhima.

Zbrinjavanje i reanimacija nedonoščadi

Dobro je poznato da nedonoščice, posebice ono izrazito kratke trudnoće, odnosno izrazito niske porodne mase, nije umanjeno ročno novorođenče. Zbog toga je vrijeme primjerice opet naglašena potreba za održavanjem tjelesne temperature za vrijeme reanimacije novorođenčadi u uskim granicama prihvatljivoga jer je pothlađivanje, ali i pregrijavanje povezano s većom smrtnošću. U nedonoščadi je opasnost od pothlađivanja vrlo velika zbog nekoliko razloga: manjak masnog tkiva i potkožnog tkiva općenito olakšava gubitak topline, nedonoščice ne mogu proizvoditi toplinu drhtanjem, mišićna mu je masa također manja, omjer tjelesne površine prema tjelesnoj masi je velik, površina je veća pa se kroz nju toplina lakše gubi, i naravno, novorođenče se rađa mokro, a kao takvo ono brzo gubi veliku količinu tjelesne topline koja se ovdje troši na evaporaciju plodove vode s kože. Hipotermija dovodi do smanjenja parcijalnog tlaka kisika, povećanja metaboličke acidoze i smanjenja proizvodnje surfaktanta (35). Stoga je jedan od važnih zadataka tijekom reanimacije izbjeći pothlađivanje djeteta. Posebice je to važno u nedonoščadi dobi trudnoće kraće od 28 tjedana, ali i u veće nedonoščadi (36). To se postiže tako da se nedonoščice neposredno po porodu smjesti u plastičnu polietilensku vrećicu kakve se koriste u kućanstvu (37). Vrećica se postavlja preko cijelog tijela osim naravno po licu, i ona sprečava evaporaciju tekućine s kože djeteta i tako sprečava pothlađivanje. Nedonoščice se ne treba brisati ni sušiti prije stavljanja u vrećicu. Nedonoščice u vrećici treba smjestiti pod radijacijski grijač i nastaviti sa svim daljnjim postupcima (38, 39). Terapijska hipotermija u asfiktične novorođenčadi nije istovjetna pothlađivanju nedonoščeta i ne treba ta dva pojma dovoditi u vezu.

Hipertermija se za vrijeme reanimacije teško može dogoditi. Ona je vjerojatnija kasnije, u postreanimacijskom postupku i za vrijeme transporta, a aktivacija ovlaživača u inkubatoru može ubrzati pregrijavanje djeteta. Nedonoščad su izloženija respiracijskim problemima više nego terminska novorođenčad. U reanimaciji, a posebice ukoliko se primijeni surfaktant, valja paziti na znatno povećanje rastežljivosti pluća i povećanje opasnosti od pneumotoraksa, te na primjene tlakova i volumena koji mogu precipitirati pojavu kronične plućne bolesti. Također, u nedonoščadi valja paziti na oštećenja uzrokovana primjenom visokih koncentracija kisika. Nedonoščad je sklonija metaboličkim poremećajima (hipo i hiperglikemija, hipokalcemija, hipomagnazemija, hipo i hiperkalemija) nego terminska novorođenčad, pa o tomu valja posebice voditi računa i u postreanimacijskom postupku laboratorijski odrediti vrijednosti ovih tvari.

Novorođenčad sa oduktusu ovisnim prirodnim srčanim greškama

Posebna kategorija reanimacije novorođenčadi odvija se u djece kod koje zatvaranjem duktusa Botalli prestaje opskrba sistemske cirkulacije krvlju ili prestaje protok krvi prema plućima. Prva skupina djece se prezentira slikom kardiogenog šoka, a druga skupina cijanozom. Sličnu kliničku sliku možemo vidjeti u sepsi, koja se češće javlja u toj dobi. Općenito uzvešći, ovakva pogoršanja kliničke slike mogu se dogoditi bilo kada u novorođenačkom razdoblju, pa i koji dan nakon njega. U ovim situacijama treba prepoznati da pokušaji liječenja davanjem bolusa tekućine i drugim mjerama neće uroditi plodom. Ne smije se izgubiti iz vida mogućnost da se u takvim situacijama radi o opisanim prirodnim srčanim greškama koje su ovisne o duktusu Botalli. Otvaranje duktusa postižemo infuzijom prostaglandina E2 u početnoj dozi od 0,05 µg/kg/min, uz titraciju do željenog učinka (40). Ovakva je terapija za ovu skupinu bolesnika spasonosna i omogućava im prijevoz do odgovarajuće ustanove gdje će se moći postaviti detaljna dijagnoza i poduzeti daljnje liječenje. Od nuspojava prostaglandina najvažnija je nastup apneje. Apneja se može preve-

nirati istovremenom (saturirajuća doza od 5 mg/kg) i potom kontinuiranom primjenom aminofilina u dozi kojom liječimo apneju nedonoščadi (0,2 mg/kg/sat). Stoga se liječenje prostaglandinima u ove djece može smatrati reanimacijom, a nuspojave ne bi smjele biti razlogom odgode njihove primjene. I u slučaju trajne apneje koja ne reagira na aminofilin moguće je održavati disanje prodisavanjem samoširećim balonom preko maske ili preko trahealnog tubusa.

Obustavljanje ili odustajanje od reanimacije

Perinatalno je razdoblje obilježeno najvećom smrtnošću ljudske vrste. To je razdoblje u kojem se fetus treba slijedom tranzicije prilagoditi izvanmaterničnim uvjetima života. Na fetus i novorođenče u tom razdoblju utječu mnogi rizični čimbenici. Stanja koja najčešće dovode do smrti ili dugoročnih teških hendikepa su prijevremeni porod i životno ugrožavajuće prirodne malformacije. U postupcima pri pojedinim situacijama postoje znatne razlike u stavovima zdravstvenih profesionalaca, ali i znatne regionalne razlike koje mogu proistjecati iz raznih uzroka. Da bi se izbjegla različita praksa u pojedinim zemljama ili regijama, odgovarajuća stručna tijela nastoje donijeti preporuke koje bi pomogle zdravstvenim profesionalcima u donošenju odluka o reanimaciji.

Načelno se može kazati da je reanimacija izlišna ukoliko se radi o izrazitoj nezrelosti ploda (manje od 23 tjedna ili manje od 400 g porodne mase) ili o teškim malformacijama poput anencefalusa ili trisomije 13 ili 18. U situacijama kad je za očekivati visoku smrtnost ili poboljšavanje, razumno je prihvatiti želju roditelja. Općenito se može kazati da se reanimaciju novorođenčeta nakon poroda može prekinuti nakon deset minuta ukoliko nema znakova života, ako su za to vrijeme bile provedene sve mjere reanimacije. Bolesnici koji prežive nakon dugotrajne reanimacije imaju visoku smrtnost, a u slučaju preživljavanja pokazuju teški neurorazvojni deficit (41).

Između odustajanja (ne-započinjanja) od reanimacije i prekidanja već započete reanimacije zapravo nema razlike

(42). Ovakav stav olakšava mlađim liječnicima odluku o reanimaciji u graničnim situacijama, jer ostavlja mogućnost prekidanja reanimacije i nakon što je otpočeta. To znači da jednom započeta reanimacija ne obvezuje na njeno produženje. Da bi se mogle donijeti odgovarajuće odluke, koji put i unaprijed, važna je koordinacija između porodničara i pedijatra, te s roditeljima.

LITERATURA

- Biarent D, Bingham R, Richmond S i sur. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2005; 67 (1): 97-133.
- Filipović-Grčić B, Hunyadi-Antičević S, Kniewald H, Tomljanović B. Napredno održavanje života djece i novorođenčadi. Zagreb, Medicinska naklada, 2008.
- Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 7. Resuscitation of babies at birth. Resuscitation 2010; 81: 1389-99.
- Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J i sur. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment recommendations. Part 11: Neonatal resuscitation. Resuscitation 2010; 81: 260-87.
- Biban P, Filipovic-Grcic B, Biarent D, Manzoni P. New cardiopulmonary guidelines 2010: Managing the newly born in delivery room. Early Hum Dev 2011; 87 (1): 9-11.
- Filipović-Grčić B. Reanimacija novorođenčeta. Paediatr Croat 2008; 52 (1): 75-7.
- International Liaison Committee on Resuscitation. Part 7: Neonatal resuscitation. Resuscitation 2005; 67: 293-303.
- Wyllie J. Resuscitation of the term and preterm baby. Paediatrics and Child Health 2008; 18 (4): 166-71.
- Brady JP, James LS. Haert rate changes in the fetus and newborn infant during labor, delivery, and the immediate neonatal period. Am J Obstet Gynecol 1962; 84: 1-12.
- McDonald SJ, Middleton P. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. Cochrane Database Syst Rev 2008; 4074.
- Rabe H, Reynolds G, Diaz-Rossello J. A systematic review and meta-analysis of a brief delay in clamping the umbilical cord of preterm infants. Neonatology 2008; 93: 138-44.
- Felderhoff-Mueser U, Bittigau P, Sifringer M i sur. Oxygen causes cell death in the developing brain. Neurobiol Dis 2004; 17: 273-82.
- Koch JD, Miles DK, Gilley JA, Yang CP, Kerne SG. Brief exposure to hyperoxia depletes the glial progenitor pool and impairs functional recovery after hypoxic-ischemic brain injury. J Cereb Blood Flow Metab 2008; 28: 1294-306.
- 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: 1.
- Davis PG, Tan A, O'Donnell CP, Shulze A. Resuscitation of newborn infants with 100% oxygen or air: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2004; 364: 1329-33.
- Rabi Y, Rabi D, Yee W. Room air resuscitation of the depressed newborn: a systematic review and meta-analysis. Resuscitation 2007; 72: 353-63.
- Mariani G, Dik PB, Ezquer A i sur. Pre-ductal and post-ductal O₂ saturation in healthy term neonates after birth. J Pediatr 2007; 150: 418-21.
- Dawson JA, Kamlin CO, Vento M i sur. Defining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. Pediatrics 2010; 125: 1340-7.
- Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. Lancet 2004; 364: 597-602.
- Wiswell TE, Gannon CM, Jakob J i sur. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. Pediatrics 2000; 105: 1-7.
- Wyllie J. Resuscitation of the term and preterm baby. Paediatrics and Child Health 2008; 18 (4): 166-71.
- The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Consensus on Science With Treatment Recommendations for Pediatric and Neonatal Patients: Neonatal Resuscitation. Pediatrics 2006; 117 (5): 978-88.
- Schmolzer GM, Kamlin OF, Dawson JA, Davis PG, Morley CJ. Respiratory monitoring of neonatal resuscitation. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2010; 95: 295-303.
- Lindner W, Vossbeck S, Hummler H, Pohlandt F. Delivery room management of extremely low birth weight infants: spontaneous breathing or intubation? Pediatrics 1999; 103: 961-7.
- Aziz HF, Martin JB, Moore JJ. The pediatric disposable and - tidal carbon dioxide detector role in endotracheal intubation in newborns. J Perinatol 1999; 19: 110-3.
- Perondi MB, Reis AG, Paiva EF, Nadkarni VM, Berg RA. A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. N Engl J Med 2004; 350: 1722-30.
- Ellemunter H, Simma B, Trawoger R, Maurer H. Intraosseous line sin preterm and full term neonates. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 1999; 80: 74-5.
- Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D i sur. Selective head cooling with mild hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. Lancet 2005; 365: 663-70.
- Edwards AD, Brocklehurst P, Gunn AJ i sur. Neurological outcomes at 18 months of age after moderate hypothermia for perinatal hypoxic ischaemic encephalopathy: synthesis and meta-analysis of trial data. BMJ 2010; 340: 363.
- Jacobs S, Hunt R, Tarnow-Mordi W, Inder T, Davis P. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. Cochrane Database Syst Rev 2007; 3311.
- Lieberman Eichenwald E, Mathur G, Richardson D, Heffner L, Cohen A. Intrapartum fever and unexplained seizures in term infants. Pediatrics 2000; 106: 983-8.
- Finer NN, Rich W, Craft A, Henderson C. Comparison of methods of bag and mask ventilation for neonatal resuscitation. Resuscitation 2001; 49: 299-305.
- Bennett S, Finer NN, Rich W, Vaucher Y. A comparison of three neonatal resuscitation devices. Resuscitation 2005; 67: 113-8.
- Stringer M, Mack Brooks P, King K, Biesecker B. New guidelines for maternal and neonatal resuscitation. JOGNN 2007; 36: 624-35.
- Stephenson MJ, Du JN, Oliver TK. The effect of cooling on blood gas tensions in newborn infants. J Pediatr 1970; 76: 848-52.
- American Heart Association, American Academy of Pediatrics. 2005 American Heart Association (AHA) guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) of pediatric and neonatal patients: Neonatal resuscitation guidelines. Pediatrics 2006; 117 (5): 1029-38.
- LenclenR, Mazraani M, Jugie M i sur. Use of a polyethylene bag: a way to improve the thermal environment of the premature newborn at the delivery room. Arch Pediatr 2002; 9: 238-44.
- Watkinson M. Temperature control of premature infants in the delivery room. Clin Perinatol 2006; 33: 43-53.
- Vohra S, Roberts RS, Zhang B, Janes M, Schmidt B. Heat Loss Prevention (HeLP) in the delivery room: a randomized controlled trial of polyethylene occlusive skin wrapping in very preterm infants. J Pediatr 2004; 145: 750-3.
- Šarić D, Filipović-Grčić B. Primjena prostaglandina kod prirodnih srčanih grešaka. XI. Tečaj stalnog medicinskog usavršavanja Neonatologija 1999, Zagreb, Medicinski fakultet, Priručnik tečaja 1999; 32-8.

- Haddad B, Mercer BM, Livingston JC, Talati A, Sibai BM. Outcome after successful resuscitation of babies born with Apgar scores of 0 at both 1 and 5 minutes. Am J Obstet Gynecol 2000; 182: 1210-4.
- Paris JJ. What standards apply to resuscitation at the borderline of gestational age? J Perinatol 2005; 25: 683-4.

Summary

RESUSCITATION OF THE NEWBORN - NEWS IN GUIDELINES 2010

B. Filipović-Grčić, H. Kniewald, D. Bartonček, J. Stipanović Kastelić, R. Grizelj, S. Gverić Ahmetašević, M. Stanojević, H. Mole, S. Hunyadi-Antičević, I. Lojna Funtak

Approximately 10% of all newborns require some degree of resuscitation at birth. Components and time-table of neonatal resuscitation is explained. New guidelines indicate clamping of umbilical cord at least one minute after birth if newborn does not need resuscitation. Ventilation should be performed using air instead of oxygen in the case of inappropriate respirations. Oxygenation should be measured by pre-ductal pulse oxymetry. Term newborns should achieve oxygenation of $\geq 90\%$ after tenth minute. In the case of failed oxygenation despite appropriate ventilation with air, oxygen should be added judiciously using blender. Ventilatory pressures and volumes should be controlled to avoid overdistension of the thorax and subsequent volutrauma. There is no changes in resuscitation guidelines of depressed newborns born with meconium stained amniotic fluid, they require oropharyngeal suctioning, and in the presence of skillful physician, intubation and cleaning of trachea. If bradycardia occurs, ventilation with positive pressure is next step. Ratio of chest compressions: ventilations should be 3:1, with 120 events/minute. Term and near-term newborns who experienced moderate to severe hypoxic-ischemic encephalopathy should be treated by therapeutic hypothermia to reduce mortality and long-term neurologic impairments. Guidelines on non-resuscitation or withdrawal of resuscitation didn't change, but should be interpreted according to current local outcomes.

Descriptors: NEONATAL RESUSCITATION, NEW GUIDELINES, THERAPEUTIC HYPOTHERMIA