

Odporúčania Európskej resuscitačnej rady pre kardiopulmonálnu resuscitáciu

Sekcia 7 Resuscitácia novorodencov po pôrode

Sam Richmond^{a,1} Jonathan Wyllie^{b,*1}

a Neonatology, Sunderland Royal Hospital, Sunderland, UK

b Neonatology and Paediatrics, The James Cook University Hospital, Middlesbrough, UK

Resuscitation 81 (2010) 1389-1399

*Korešpondujúci autor: email: jonathan.wyllie@stees.nhs.uk (J. Wyllie)

Úvod

Ďalej uvedené odporúčania na resuscitáciu novorodencov po pôrode boli vyvinuté v procese, ktorý vyvrcholil v roku 2010 na Medzinárodnej konsenzuálnej konferencii o urgentnej kardiiovaskulárnej starostlivosti (International Consensus Conference on Emergency Cardiovascular Care) a vedeckých poznatkoch o kardiopulmonálnej resuscitácii s odporúčaniami na liečbu (Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations).^{1,2} Sú pokračovaním odporúčaní, ktoré už boli publikované Európskou resuscitačnou radou (ERC),³ pričom berú do úvahy aj odporúčania iných národných a medzinárodných organizácií.

Súhrn zmien voči odporúčaniam z roku 2005

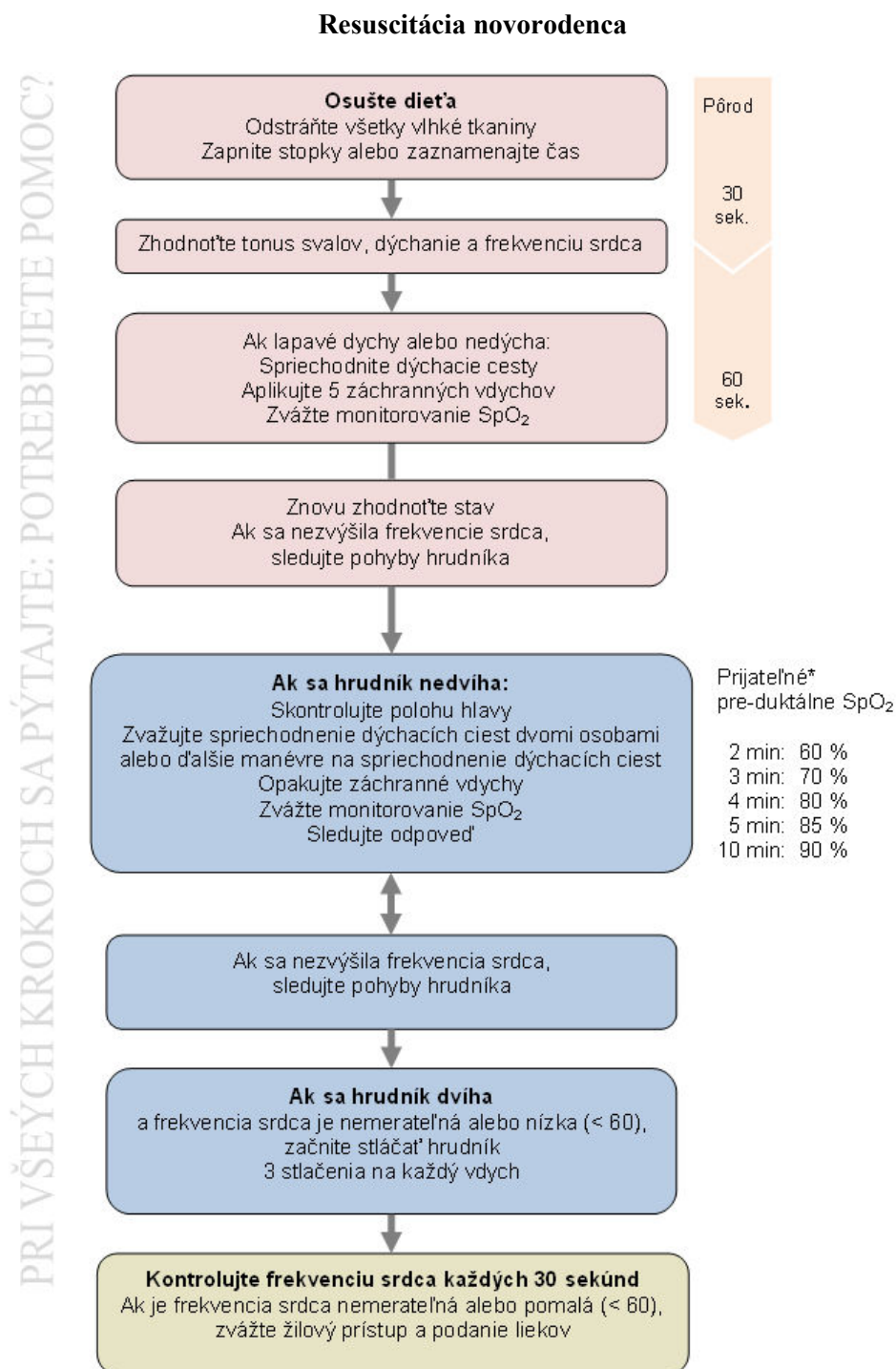
V ďalšom texte sú uvedené hlavné zmeny, ktoré boli vykonané v odporúčaníach v roku 2010 pre resuscitáciu novorodencov po narodení.

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaníach ERC 2010 pre resuscitáciu novorodencov zahŕňajú:^{9,18}

- U novorodencov bez alterácie stavu sa odporúča odloženie podviazania pupočníka najmenej o 1 minútu od kompletného pôrodu. Nepoznáme optimálny čas na podviazanie pupočníka u novorodenca so závažnou alteráciou stavu.
- U donosených novorodencov sa na resuscitáciu po pôrode má použiť vzduch. Ak aj napriek dostatočnej ventilácii je oxygenácia neprijateľná (ideálne za monitorovania saturácie), treba zvážiť použitie vyššej koncentrácie kyslíka.
- Predčasne narodení novorodenci pred 32. gestačným týždňom nemusia dosiahnuť rovnakú transkutánnu saturáciu hemoglobínu kyslíkom pri aplikácii vzduchu ako donosení novorodenci. Preto je potrebné opatrne podávať vzduch zmiešaný s kyslíkom a orientovať sa podľa pulzovej oxymetrie. Ak nie je k dispozícii zmiešavacie zariadenie, treba použiť plyn, ktorý je k dispozícii (kyslík alebo vzduch).
- Predčasne narodení novorodenci pred 28. gestačným týždňom majú byť okamžite po narodení bez osušenia zabalení do vaku až po krk a ponechaní zabalení až do zmerania telesnej teploty. Teplota miestnosti pre týchto novorodencov má byť minimálne 26 °C.
- Pre resuscitáciu novorodencov ostáva pomer stláčania hrudníka a dýchania 3 : 1.
- Odsávanie mekónia z nosa a úst nenarodeného novorodenca, pokiaľ je hlavička na perineu, sa neodporúča. V prípade hypotonického apnoického novorodenca, ktorý bol porodený cez mekónium, treba ihneď skontrolovať orofarynx a odstrániť potenciálne prekážky. Ak je prítomný skúsený lekár, treba zvážiť prínos tracheálnej intubácie a odsatia. Ak sa novorodenca nepodari zaintubovať, treba ihneď začať ventilovať maskou, zvlášť ak je prítomná pokračujúca bradykardia.
- Pri podaní adrenalínu intravenózne sa použije dávka 10 - 30 µg/kg. V prípade tracheálnej aplikácie treba očakávať, že na dosiahnutie podobného účinku bude potrebná dávka najmenej 50 - 100 µg/kg.

- Okrem klinického vyšetrenia je najspoľahlivejšou metódou na potvrdenie správneho umiestnenia tracheálnej kanyly u novorodencov so spontánnou cirkuláciou meranie vydychovaného CO₂.
- Novorodenci s ťažkou hypoxicko-ischemickou encefalopatiou, narodení v termíne alebo predčasne, môžu byť liečení terapeutickou hypotermiou, ktorá priamo neovplyvní resuscitáciu, ale je užitočná pre poresuscitačnú starostlivosť.

Odporúčania, ktoré nasledujú, neurčujú jediný možný spôsob resuscitácie novorodenca po pôrode; skôr predstavujú široko akceptovaný postup bezpečnej a účinnej resuscitácie (obr. 7).



Obrázok 7. Algoritmus resuscitácie novorodenca

Príprava

Po pôrode vyžaduje resuscitáciu relatívne malé percento novorodencov. Z tých, ktorí vyžadujú pomoc, veľkú väčšinu tvoria novorodenci, ktorí potrebujú iba asistované prevzdušnenie pľúc. Iba niektorí vyžadujú popri prevzdušení pľúc aj stláčanie hrudníka. Zo 100 000 novorodencov, narodených vo Švédsku počas jedného roka, vyžadovalo resuscitáciu po pôrode iba 10 z 1000 (1 %) s hmotnosťou nad 2,5 kg.⁴ Z detí, vyžadujúcich resuscitáciu 8 z 1000 odpovedalo na ventiláciu maskou a iba 2 z 1000 vyžadovalo intubáciu. U novorodencov s nízkym rizikom, t.j. narodených po 32. gestačnom týždni a po zjavne normálnom pôrode, okolo 2 z 1000 (0,2 %) vyžaduje popôrodnú resuscitáciu. Z nich 90 % detí priaznivo reaguje na samotné predýchanie maskou, zvyšných 10 % môže vyžadovať intubáciu.

Resuscitácia alebo pomoc špecialistu po pôrode je spravidla potrebná u detí so významnými známami fetálneho distressu počas pôrodu, narodených pred 35. gestačným týždňom, rodených spontánne koncom panvovým a z viacpočetnej gravidity. Hoci je často možné predvídať potrebu resuscitácie alebo stabilizácie už pred pôrodom, nie vždy je tomu tak. Preto pri každom pôrode musí byť prítomný personál, trénovaný v podpore vitálnych funkcií novorodenca, ktorý v prípade potreby preberá plnú zodpovednosť za jeho manažment. V prípade pôrodu s vysokým rizikom potreby resuscitácie by mal byť v ideálnom prípade prítomný aspoň jeden člen tímu, ovládajúci tracheálnu intubáciu. Každé pracovisko by malo mať vypracované odporúčania, ktoré by uvádzali, kto má byť prítomný pri pôrode.

Zároveň je potrebné organizovať edukačný program o štandardoch a zručnostiach v resuscitácii novorodenca v každom zdravotníckom zariadení, kde sa vykonávajú pôrody.

Plánované pôrody doma

Odporúčania, kto by mal byť pri plánovanom pôrode doma, sa rôznia podľa krajín, ale rozhodnutie podstúpiť plánovaný pôrod doma, ak je odsúhlasený lekármi a pôrodnými sestrami, by nemal porušiť štandardy iniciálnej resuscitácie pri narodení. Zákonite sa vyskytnú určité obmedzenia v resuscitácii novorodenca porodeného v domácom prostredí pre vzdialenosť od asistovanej pomoci. To ale musí byť vysvetlené matke ešte v čase rozhodovania sa pre pôrod doma. Ideálne by mali byť pri každom domácom pôrode prítomní dvaja profesionáli; jeden z nich by mal byť trénovaný v poskytovaní ventilácie maskou a stláčaní hrudníka novorodenca.

Vybavenie a prostredie

Na rozdiel od kardiopulmonálnej resuscitácie dospelých, resuscitácia po pôrode je často predvídateľná udalosť, takže je možné vopred pripraviť prostredie a všetky potrebné pomôcky. Resuscitácia by sa mala v ideálnom prípade vykonávať v dostatočne veľkom, vyhriatom, dobre osvetlenom, suchom prostredí s rovnou plochou, umiestnenou pod žiarivým ohrievacím telesom a s okamžitou dostupnosťou ostatných resuscitačných pomôcok. Všetky pomôcky musia byť pravidelne kontrolované.

Pokiaľ sa pôrod koná v priestoroch, ktoré nie sú na pôrod určené, minimálnym odporúčaným vybavením sú pomôcky na bezpečné asistované prevzdušnenie pľúc, ohriate suché osušky a podložky, sterilné pomôcky na prerušenie a podviazanie pupočníka a sterilné rukavice pre dve ošetrojúce osoby. Pripravené by mali byť aj pomôcky na odsávanie - odsávacie katétre rôznych rozmerov, laryngoskop vhodný na vyšetrovanie ústnej dutiny a orofaryngu. Súčasťou prípravy na pôrod doma by mala byť aj koordinácia urgentného transportu novorodenca v prípade neočakávaných komplikácií.

Kontrola teploty

Nahý, vlhký novorodenec nie je schopný udržať svoju telesnú teplotu v miestnosti, ktorá je tepelne prijateľná pre dospelých. Navyše, novorodenci s alteráciou stavu sú zvlášť náchylní na podchladenie.⁵ Expozícia novorodenca chladovému stresu znižuje parciálny tlak kyslíka v artériovej krvi⁶ a zhoršuje metabolickú acidózu.⁷

Prevenca podchladenia:

- zabráňte prievanu v okolí dieťaťa
- udržiavajte teplotu v pôrodnej miestnosti. U novorodencov, ktorí sa rodia pred 28. gestačným týždňom, by teplota v pôrodnej miestnosti mala byť 26 °C.^{8,9}
- novorodencov, narodených v riadnom termíne, osušte hneď po pôrode. Zabráňte ďalším stratám tepla zakrytím hlavy a tela teplou osuškou, okrem tváre. Alternatívne, uložte dieťa na telo matky a oboch prikryte teplou osuškou.
- v prípade, že je potrebná resuscitácia, umiestnite dieťa na predhriatu podložku pod žiarivým ohrievacím telesom
- u výrazne predčasne narodených novorodencov (gestačný vek < 28 týždňov) nemusí osušenie a prikrytie postačovať. Účinnejšou metódou na udržanie telesnej teploty u týchto detí je zabalenie tela, vrátane hlavy, okrem tváre, do plastového obalu bez predchádzajúceho osušenia a následné uloženie pod žiarivé ohrievacie teleso.

Úvodné zhodnotenie

Appgarovej skóre bolo navrhnuté ako prostriedok na „jednoduché a jednoznačné zhodnotenie novorodencov“, pričom sa má používať ako „východisko na diskusiu a porovnanie výsledkov pôrodných postupov, spôsobov analgézie matky a účinkov resuscitácie“ (zvýraznené autormi).¹⁰ Ukázalo sa, že jednotlivé zložky tohto skóre, menovite frekvencia dýchania, frekvencia srdca a tonus, ak sú stanovené rýchle, môžu včasne identifikovať deti vyžadujúce resuscitáciu.¹¹ Ale individuálne časti Appgarovej skóre, predovšetkým frekvencia dýchania, frekvencia srdca a tonus, môžu pri včasnom posúdení napovedať, ktoré deti budú vyžadovať resuscitáciu (a Virginia Apgarová sama zistila, že frekvencia srdca bola najdôležitejším prediktorom okamžitého výsledku).¹⁰ Navyše, opakované zhodnotenia, zvlášť frekvencie srdca, a v menšom rozsahu dýchania, umožňujú stanoviť, či dieťa odpovedá na resuscitáciu a či budú potrebné ďalšie postupy.

Dýchanie

Skontrolujte, či dieťa dýcha. Ak dýcha, zistíte frekvenciu, hĺbku a symetriu dýchania, ako aj príznaky abnormálneho dýchania, ako je lapavé dýchanie (gasping) alebo chrčanie (grunting).

Akcia srdca

Najlepšie sa zisťuje auskultáciou fonendoskopom v oblasti srdcového hrotu. Palpovanie v mieste úponu pupočníka je často účinné, ale môže byť nepresné; pulzácia pupočníka je spoľahlivá iba ak je vyššia ako 100/min.¹² Pre novorodencov, u ktorých je indikovaná kompletná resuscitácia a/alebo kontinuálna ventilačná podpora, je najvhodnejším presným monitorom frekvencie srdca moderný pulzový oxymeter.¹³

Farba pokožky

Farba pokožky nie je presným indikátorom oxygenácie;¹⁴ najlepším indikátorom je použitie pulzového oxymetra. Zdravý novorodenec sa rodí modrý, ale mal by zružovieť v priebehu 30 sekúnd po nástupe účinného dýchania. Periférna cyanóza je častá a sama osebe nie je prejavom hypoxémie. Pretrvávajúca bledosť, napriek ventilácii, je skôr príznakom acidózy alebo zriedkavo hypovolémie. Napriek tomu, že farba pokožky je zlým indikátorom oxygenácie, nemal by byť tento faktor ignorovaný; pri pretrvávajúcej cyanóze treba preveriť oxygenáciu pulzovým oxymetrom.

Svalový tonus

Novorodenec so závažnou hypotóniou môže byť v bezvedomí a vyžaduje ventilačnú podporu.

Taktilná stimulácia

Utieranie dieťaťa osuškou spravidla predstavuje dostatočný stimulujúci faktor na navodenie dostatočného dýchania. Treba sa vyhnúť príliš energickým metódam stimulácie. Ak dieťa nezačne po krátkej stimulácii dostatočne spontánne dýchať, je potrebná ďalšia podpora.

Klasifikácia na základe úvodného zhodnotenia stavu novorodenca (3 skupiny)

Na základe úvodného zhodnotenia je možné dieťa zaradiť do jednej z troch skupín:

1. Dostatočné dýchanie alebo plač**Primeraný svalový tonus****Frekvencia srdca > 100/min.**

Takéto dieťa vyžaduje iba osušenie, zabalenie do teplej osušky, a ak je to vhodné, odovzdanie matke. Teplota tohto dieťaťa bude udržiavaná kontaktom s kožou matky a prikrytím, súčasne môže byť priložené k prsníku.

2. Nedostatočné dýchanie alebo apnoe**Normálny alebo znížený svalový tonus****Frekvencia srdca > 100/min.**

Dieťa je potrebné osušiť a zabaliť do osušky. Môže sa zlepšiť po predýchaní maskou a vakom, ale ak po tejto intervencii nedôjde k vzostupu frekvencie srdca, bude pravdepodobne vyžadovať stláčanie hrudníka.

3. Nedostatočné dýchanie alebo apnoe**Nízky svalový tonus****Pomalá alebo neprítomná akcia srdca****Pretrvávajúca bledosť ako príznak nedostatočnej perfúzie**

Dieťa je potrebné osušiť a zabaliť do osušky. Takéto dieťa vyžaduje okamžité zabezpečenie priechodnosti dýchacích ciest, rozopnutie pľúc a ventiláciu. Po vykonaní týchto postupov dieťa môže vyžadovať aj stláčanie hrudníka alebo podanie liekov.

Ostáva ešte raritná skupina novorodencov, ktorí dýchajú adekvátne a majú primeranú frekvenciu srdca, ale zostávajú hypoxemickí. Táto skupina zahŕňa jedincov s možnými diagnózami ako diafragmálna hernia, deficit surfaktantu, kongenitálna pneumónia, pneumotorax alebo vrodená cyanotická chyba srdca.

Resuscitácia novorodenca

Ak vyšetrenie ukáže, že dieťa nezačalo normálne dýchať, alebo frekvencia srdca je nižšia ako 100/min, začnite novorodenca resuscitovať. Vo väčšine prípadov bude postačovať spriechodnenie dýchacích ciest a prevzdušnenie pľúc. Ďalšie komplexnejšie zásahy budú zbytočné, pokiaľ nebudú úspešne vykonané tieto prvé dva kroky.

Dýchacie cesty

Umiestnite dieťa na chrbát s hlavou v neutrálnej polohe (obr. 7.3). Správnu polohu hlavy pomôže udržať podloženie prikrývky alebo uteráka s hrúbkou 2 cm pod ramená dieťaťa. U hypotonického dieťaťa môže napomôcť predsunutie sánky alebo použitie ústneho vzduchovodu primeranej veľkosti.

Odsávanie je potrebné iba pri uzávere dýchacích ciest, pričom najlepšie je vykonať ho pod kontrolou zraku. Agresívne odsávanie z hltana môže oddialiť začiatok spontánneho dýchania a spôsobiť spazmus hrtana a vagovú bradykardiu.¹⁵ Prítomnosť hustej smolky u nereagujúceho dieťaťa je jedinou indikáciou pre zváženie bezprostredného odsatia orofaryngu. Treba použiť odsávací katéter 12 - 14 F, podtlak nemá presahovať 100 mmHg.

Dýchanie

Pokiaľ po počiatkových úkonoch po narodení nie je prítomná spontánna dychová aktivita, resp. je nedostatočná, prioritou je rozvinutie pľúc (obr. 7.4). U donosených novorodencov treba resuscitáciu začať vzduchom. Prvotným príznakom primeraného rozvinutia pľúc je rýchle zlepšenie srdcovej frekvencie; ak sa frekvencia srdca nezlepší, treba skontrolovať pohyby hrudníka.

Počas prvých niekoľkých vdychov udržiajte vdychový tlak počas 2 - 3 sekúnd. To napomôže rozpätiu pľúc. Väčšina novorodencov, vyžadujúcich po pôrode resuscitáciu, reaguje rýchlym vzostupom srdcovej frekvencie do 30 sekúnd po rozvinutí pľúc. Ak sa srdcová frekvencia zvýši, ale dieťa nedýcha dostatočne, pokračujte vo ventilácii frekvenciou 30 dychov/min a dĺžkou jedného vdychu približne 1 sekunda, kým novorodenec nezačne dostatočne dýchať spontánne.

Dostatočná pasívna ventilácia sa zvyčajne prejaví rýchlym vzostupom srdcovej frekvencie alebo jej udržiavaním nad 100/min. Ak dieťa nezareaguje týmto spôsobom, najčastejšou príčinou je

nedostatočná priechodnosť dýchacích ciest alebo nedostatočná ventilácia. Bez primeranej vzdušnosti pľúc je stláčanie hrudníka neúčinné; preto treba overiť dostatočné prevzdušnenie pľúc predtým, ako sa začne s resuscitáciou obehu. Niektorí lekári používajú na dosiahnutie prevzdušnenia pľúc tracheálnu intubáciu, čo si však vyžaduje dostatočný tréning a skúsenosti. Ak takýto odborník nie je prítomný a srdcová frekvencia klesá, treba znova prekontrolovať priechodnosť dýchacích ciest a ventilovať pľúca, kým je privolaný kolega schopný intubácie. V resuscitácii dýchania treba pokračovať, kým dieťa nezačne dýchať normálne a pravidelne.

Podpora obehu

Podpora obehu stláčaním hrudníka je účinná iba vtedy, ak predtým boli pľúca úspešne rozvinuté. Stláčajte hrudník, ak je frekvencia srdca nižšia ako 60/min napriek primeranej ventilácii. Optimálna technika pre stláčanie hrudníka zahŕňa umiestnenie dvoch palcov vedľa seba nad dolnou tretinou hrudnej kosti, tesne pod imaginárnou čiarou, spájajúcou bradavky a obopnutie hrudníka prstami, podopierajúc tak chrbát dieťaťa (obr.7.2) ¹⁶⁻¹⁹ Alternatívnym spôsobom, ako nájsť správne miesto pre palce, je nájsť mečovitý výbežok hrudnej kosti a potom priložiť palce na sternum o šírku jedného prsta nad jeho dolným okrajom. Hrudnú kosť treba stláčať približne do hĺbky 1/3 predozadného priemeru hrudníka; po stlačení treba hrudnú stenu úplne uvoľniť, aby sa mohla vrátiť do východzej polohy pred jej ďalším stlačením. ²⁰

Pomer stlačení k ventilácii je 3 : 1, čo pri frekvencii stláčania 120/min zabezpečí počas jednej minúty 90 stlačení a 30 vdychov. Teoreticky by mohlo byť výhodou umožniť relaxačnú fázu, ktorá je o niečo dlhšia ako fáza stlačenia. ²¹ Zdá sa ale, že kvalita stláčania a dýchania je dôležitejšia ako frekvencia.

Frekvenciu srdca treba skontrolovať približne po 30 sekundách a potom v pravidelných intervaloch. Stláčanie hrudníka sa má ukončiť po dosiahnutí spontánnej frekvencie srdca nad 60/min.

Lieky

Lieky sú pri resuscitácii novorodenca indikované iba zriedka. Bradykardia u novorodenca je zvyčajne zapríčinená nedostatočným rozpätím pľúc alebo závažnou hypoxiou a primeraná ventilácia je najdôležitejším krokom ku jej korekcii. Ak ale srdcová frekvencia ostáva napriek správnej ventilácii a stláčaniu hrudníka < 60/min, treba zvážiť podanie liekov. Najvhodnejšie je podanie cez katéter, zavedený do vena umbilicalis (obr. 7.5).

Adrenalin

Napriek chýbajúcim údajom u ľudí je vhodné podať adrenalin tým deťom, u ktorých, napriek primeranej ventilácii a stláčaniu hrudníka, nedôjde k zvýšeniu frekvencie srdca nad 60/min. Odporúčaná i.v. dávka je 10 - 30 µg/kg, podaná čo najskôr.

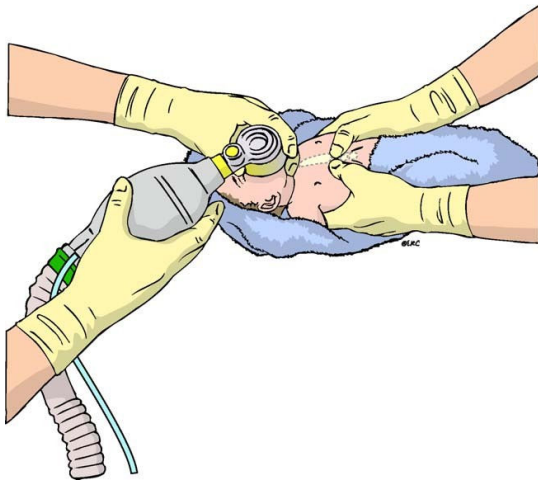
Endotracheálne podávanie už nie je odporúčané, ale ak je to nevyhnutné, je vysoko pravdepodobné, že budú potrebné dávky až 50 -100 µg/kg. O bezpečnosti a účinnosti týchto vysokých dávok však nemáme údaje zo štúdií. Takéto vysoké dávky sa nesmú podávať i.v.

Bikarbonát sodný

Nie je dostatok dôkazov na odporúčanie rutinného podávania bikarbonátu sodného počas resuscitácie novorodenca. Hyperosmolarita a produkcia CO₂ po podaní bikarbonátu môžu zhoršiť funkciu myokardu a mozgu. Pri krátkodobej resuscitácii sa bikarbonát nemá podávať. Ak by sa podanie bikarbonátu zvažovalo počas dlhšie trvajúcej resuscitácie, nereagujúcej na ostatnú liečbu, treba ho podať v pomalej i.v. injekcii v dávke 1 - 2 mmol/kg, ale až po dosiahnutí primeranej ventilácie a cirkulácie pri pokračujúcej KPR.

Tekutiny

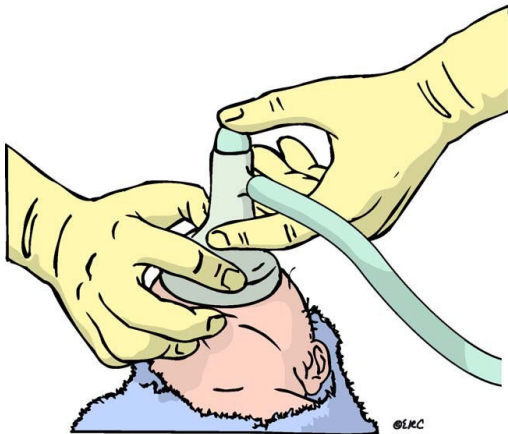
Pri podozrení na stratu krvi alebo pri známkach šoku (bledosť, nedostatočné prekrvenie, slabý pulz) a nedostatočnej odpovedi na ostatné resuscitačné opatrenia, treba zvážiť podanie tekutín. ²² To je ale zriedkavá situácia. Ak nie je dostupná vhodná krvná konzerva (ožiarená deleukotizovaná erytrocytárna masa skupiny 0 Rh-), roztokom voľby na obnovenie vnútrocievneho objemu je izotonický kryštaloïd, ktorý má prednosť pred podaním albumínu. Na úvod treba podať bolus 10 ml/kg. V prípade úspechu, na udržanie cirkulácie môže byť potrebné opakované podanie.



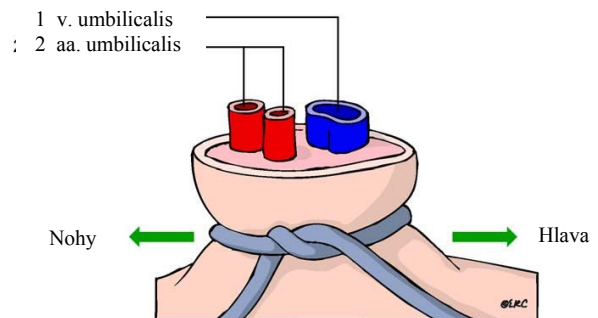
Obrázok 7.2 Ventilácia a stláčanie hrudníka u novorodenca



Obrázok 7.3 Novorodenec s hlavou v neutrálnej polohe



Obrázok 7.4 Ventilácia maskou u novorodenca



Obrázok 7.5 Pupok novorodenca s tepnami a žilami

Ukončenie resuscitácie

Miestne a národné komisie by mali stanoviť indikácie na ukončenie resuscitácie. Ak sa u novorodenca neprejaví činnosť srdca a táto neprítomnosť pretrváva vyše 10 minút, treba zvážiť možnosť ukončenia resuscitácie. Rozhodnutie pokračovať v resuscitačnom úsilí, ak nemožno zistiť frekvenciu srdca ani po 10 minútach resuscitácie, je často zložité a môže byť ovplyvnené okolnosťami ako je etiológia, zrelosť novorodenca, potenciálna reverzibilita situácie a postoj rodičov ohľadom akceptovateľného rizika morbidity. Ak je prítomná frekvencia srdca < 60/min, nereagujúca na primerané resuscitačné opatrenia počas 10 - 15 minút, je rozhodnutie o ukončení resuscitácie náročnejšie. Pre túto situáciu nie sú k dispozícii údaje, ktoré by umožnili prijať závažnejšie odporúčania pre ukončenie alebo pokračovanie v resuscitácii.

Komunikácia s rodičmi

Je dôležité, aby tím, poskytujúci starostlivosť novorodencom, informoval rodičov o stave dieťaťa. Počas pôrodu sa treba pridrižovať štandardného miestneho postupu a ak je to možné, pri najbližšej vhodnej príležitosti podať dieťa matke. Ak je potrebná resuscitácia, treba rodičov informovať o vykonávaných nevyhnutných postupoch, vrátane ich zdôvodnenia. Rozhodnutie o ukončení resuscitácie by mal ideálne indikovať skúsený pediater.

Vždy, ak je to možné, rozhodnutie pokúsiť sa resuscitovať extrémne predčasne narodené dieťa by mali vykonať po konzultácii s rodičmi skúsené tímy pediaterov a pôrodníkov. V prípadoch, kde sa

predpokladajú ťažkosti, napríklad pri ťažkých kongenitálnych malformáciách, je treba prediskutovať možnosti a prognózu s rodičmi, pôrodnými asistentkami a pôrodníkmi pred pôrodom.²³ Všetky diskusie a rozhodnutia majú byť starostlivo zaznamenané v dokumentácii matky pred pôrodom a v dokumentácii dieťaťa po pôrode.

Špecifické otázky riešené Konsenzuálnou konferenciou pre vedu v KPR 2010

Udržiavanie normálnej teploty u novorodencov po pôrode

Výrazne predčasne narodení novorodenci sú náchylní na hypotermiu napriek úzkostlivej snahe udržať teplotu novorodenca tradičnými technikami (osušenie, zabalenie a uloženie pod žiarivé ohrievacie teleso).²⁴ Niekoľko randomizovaných kontrolovaných štúdií a observačných štúdií ukázalo, že uloženie predčasne narodeného novorodenca pod žiarivé ohrievacie teleso a následné zabalenie dieťaťa do kvalitnej plastickej fólie (na potraviny, food grade) bez osušenia významne zvýšilo teplotu pri prijatí novorodenca na JIS v porovnaní s tradičnými technikami.²⁵⁻²⁷ Teplotu dieťaťa treba kontinuálne monitorovať, pretože pri tejto technike bolo popísané určité riziko vzniku hypertermie.²⁸ Pri tejto forme zábalu je možné vykonať všetky resuscitačné postupy, vrátane intubácie, stlačania hrudníka a kanylácie ciev. Výrazne predčasne narodení novorodenci si udržiavajú telesnú teplotu lepšie, ak je teplota okolitého prostredia 26 °C alebo vyššia.

Novorodenci narodení febrilným matkám majú vyššiu incidenciu perinatálnej respiračnej depresie, novorodeneckých kŕčov, mozgovej obrny a vyššiu včasnú mortalitu.²⁸⁻³⁰ Štúdie na zvieratách ukazujú, že hypertermia počas alebo po ischémii je spojená s progresiou poškodenia mozgu.^{31,32} Preto sa treba vyhnúť aj hypertermii.

Mekónium

V minulosti bolo vyčistenie dýchacích ciest od mekónia u novorodencov po pôrode považované za postup, ktorý zníži incidenciu a závažnosť mekóniového aspiračného syndrómu (MAS). Ale štúdie podporujúce tento názor boli založené na porovnávaní výsledkov odsávania mekónia s kontrolnými štúdiami z minulosti.^{33,34} Navyše, iné štúdie nezistili žiadny prínos tejto techniky.^{35,36} V roku 2000 publikovaná multicentrická randomizovaná štúdia³⁷ ukázala, že rutinná elektívna intubácia a odsávanie u čulých novorodencov neznižili výskyt MAS a ďalšia štúdia z roku 2004 ukázala, že aj odsávanie z nosa a úst u novorodencov na perineu a pred pôrodom ramienok (intrapartálne odsávanie) bolo neúčinné.³⁸ Intrapartálne odsávanie a rutinná intubácia a odsávanie u čulých novorodencov narodených v mekóniom skalenej plodovej vode sa neodporúča. Ostáva otázka, čo robiť v takejto situácii s nevitálnymi novorodencami. Observačné štúdie potvrdili zvýšené riziko MAS u týchto novorodencov, no neexistujú žiadne randomizované štúdie, ktoré by porovnávali intubáciu a následné odsávanie verzus odsávanie bez intubácie.

Odporúčanie: Vzhľadom na to, že neexistujú randomizované kontrolované štúdie, nemáme k dispozícii údaje, ktoré by mohli viesť k zmene v súčasnosti odporúčaného postupu - priame orofaryngeálne a tracheálne odsávanie mekóniom sfarbenej plodovej vody u nevitálnych novorodencov. Ak je ale intubácia zdĺhavá alebo neúspešná, treba novorodenca ventilovať s použitím tvárovej masky, zvlášť u novorodencov s pretrvávajúcou bradykardiou.

Vzduch alebo 100% kyslík

U novorodencov, ktorí vyžadujú po narodení resuscitáciu, je kľúčom k úspechu zabezpečenie výmeny plynov v pľúcach ako náhrada za zlyhanú výmenu plynov cez placentu. V minulosti sa považovalo za správne zabezpečiť potenciálne hypoxickým tkanivám vysokú koncentráciu kyslíka, aby sa znížil počet buniek poškodených anaeróbnym procesom. Ale v ostatných 30 rokoch sa pozornosť venuje tzv. „kyslíkovému paradoxu“, ktorý označuje skutočnosť, že vystavenie hypoxického tkaniva vysokým koncentráciám kyslíka v skutočnosti zvyšuje poškodenie buniek a tkanív. Bola skúmaná úloha poškodenia tkanív voľnými radikálmi, antioxidantami a ich spojenie s apoptózou a reperfúznym poškodením, bola prijatá koncepcia oxidatívneho stresu. Vo svetle týchto poznatkov bolo veľmi ťažké naďalej presadzovať názor, že hoci aj krátkodobé vystavenie tkanív vysoko koncentrovanému kyslíku je bez rizika. Navyše, randomizované štúdie u asfyktic-

kých novorodencov silne naznačili, že používanie vzduchu je rovnako účinné, ak nie účinnejšie, ako používanie 100% kyslíka, prinajmenšom krátkodobo.

Existujú tiež mnohé dôkazy zo štúdií na zvieratách a ľuďoch, že hyperoxémia samotná poškodzuje mozog a iné orgány na bunkovej úrovni, zvlášť po asfyxii. Štúdie na zvieratách potvrdzujú, že najzávažnejší dopad má hyperoxia na nevyvinuté mozgové tkanivo počas jeho najrýchlejšieho rastu (stred tehotenstva po 3 roky).⁴⁰ Tieto riziká zahŕňajú škodlivý vplyv na gliové zárodkové bunky a na proces myelinizácie.⁴¹

Na druhej strane existujú obavy, že pľúcna vaskulárna rezistencia môže pretrvávajúť dlhšie, ak sa na rozvinutie pľúc po narodení použije namiesto kyslíka vzduch. Aj keď dve štúdie ukázali, že pľúcna rezistencia sa môže znížiť viac a o niečo rýchlejšie pri použití kyslíka ako vzduchu, nie je to bez následkov. Vystavenie organizmu vysokej koncentrácii kyslíka po narodení vedie k tvorbe reaktívnych foriem kyslíka (ROS), ktoré znižujú potenciál pre relaxáciu vetiev pľúcnej artérie v ďalšom novorodeneckom období.

V súčasnosti máme k dispozícii veľké množstvo údajov z oxymetrických meraní po pôrode. Pri použití techniky pochádzajúcej zo začiatku storočia, spoľahlivé údaje je možné získať u vyše 90 % zrelých novorodencov, asi u 80 % predčasne narodených novorodencov a u 80 - 90 % novorodencov zjavne vyžadujúcich resuscitáciu do 2 minút po narodení.⁴² Normálni novorodenci narodení v termíne v úrovni hladiny mora majú hodnotu SaO₂ počas pôrodu okolo 60 %, ⁴³ ktorá vzrastie do 10 minút na vyše 90 %.⁴⁴ Dvadsiaty piaty percentil je približne 40 % po narodení a stúpa na okolo 80 % po 10 minútach.⁴⁵ Hodnoty sú nižšie u novorodencov porodených cisárskym rezom⁴⁶ a tých, ktorí sa narodili vo vysokej nadmorskej výške.⁴⁷ Dosiahnutie hodnôt > 95 % môže trvať dlhšie u predčasne narodených.⁴⁵ Novorodenci, ktorí dostávajú kyslík, majú častejšie hodnoty SaO₂ > 95%, aj keď sa postupuje podľa protokolu na znižovanie FiO₂; tieto štúdie ale mali obmedzenia, ako je nedostatočná sila a používanie rôznych protokolov.^{48,49}

Odporúčanie: U zrelých novorodencov vyžadujúcich po pôrode resuscitáciu s ventiláciou s pozitívnym tlakom sa odporúča použiť vzduch a nie 100% kyslík. Ak napriek účinnej ventilácii nedôjde k zvýšeniu srdcovej frekvencie alebo oxygenácie (hodnotenej podľa možnosti s použitím pulzového oxymetra), použite vyššiu koncentráciu kyslíka.

Keďže mnoho detí narodených pred 32. gestačným týždňom nedosiahne cieľové hodnoty transkutánne meranej saturácie hemoglobínu kyslíkom pri dýchaní vzduchu, je možné opatrne použiť zmes kyslíka a vzduchu, ideálne za kontroly SaO₂. Treba sa vyhnúť tak hypoxémii, ako aj hyperoxémii. Ak zmes vzduchu a kyslíka nie je dostupná, resuscitáciu treba začať s použitím vzduchu.

Čas podviazania pupočníka

Cineradiografické štúdie novorodencov (snímanie dieťaťa kamerou) počas ich prvého nádychu ukázali, že u tých novorodencov, ktorí mali podviazaný pupočník pred nádychom, došlo k zmenšeniu veľkosti srdca počas nasledujúcich 3 až 4 srdcových cyklov. Srdce sa potom zväčšilo na takmer pôvodnú veľkosť fetálneho srdca. Prvotný pokles veľkosti je možné vysvetliť plnením práve otvoreného pľúcneho vaskulárneho systému počas rozvinutia pľúc, s následným vzostupom veľkosti srdca následkom návratu krvi do srdca z pľúc.⁵⁰ Brady a James upriamili pozornosť na prítomnosť bradykardie, ku ktorej dochádza po podviazaní pupočníka pred prvým nádychom. Zároveň zistili, že bradykardia nebola prítomná u novorodencov, u ktorých bol pupočník podviazaný až po prvom nádychu. Môže takéto skoré podviazanie pupočníka u výrazne predčasne narodených detí, ktorých schopnosť rozvinúť pľúca negatívnym intratorakálnym tlakom je už aj tak narušená, spustiť alebo predĺžiť bradykardiu vedúcu k „potrebe“ resuscitovať?

Štúdie u novorodencov narodených v termíne, u ktorých bol pupočník podviazaný neskôr, preukázali vyššie zásoby železa a lepšie viaceré hematologické parametre počas nasledujúcich 3 až 6 mesiacov. Na druhej strane, v neskoršej skupine bola častejšie potrebná fototerapia na liečbu žltacky, ale použitie fototerapie nebolo ani kontrolované, ani definované a mnohí považujú tento fenomén za zanedbateľný.

Štúdie u predčasne narodených detí opakovane preukázali zlepšenú stabilitu v bezprostrednom popôrodnom období a zníženú potrebu krvných transfúzií v nasledujúcich týždňoch. Niektoré štúdie zistili zníženú incidenciu intraventrikulárneho krvácania a neskoršej sepsy.⁵² Aj tu niektoré

štúdie poukázali na zvýšený výskyt ikteru a potrebu fototerapie, ale nepreukázala sa vyššia spotreba výmenných transfúzií.

Tieto štúdie neskúmali vplyv neskoršieho podviazania pupočníka u novorodencov vyžadujúcich resuscitáciu po pôrode, pretože tieto deti neboli do štúdií zaradované.

Odporúčanie: U novorodencov nevyžadujúcich resuscitáciu sa odporúča počkať aspoň jednu minútu pred podviazaním pupočnej šnúry. Podobné odporúčanie platí pre stabilných predčasne narodených novorodencov. U novorodencov vyžadujúcich resuscitáciu sú prioritné resuscitačné opatrenia.

Prvé nádychy a asistovaná ventilácia

U zrelých novorodencov vytvárajú úvodné spontánne alebo asistované vdychy funkčnú reziduálnu kapacitu (FRC).⁵³⁻⁵⁹ Optimálny tlak, inflačný čas alebo prietok, potrebný na zabezpečenie efektívnej FRC, nie sú známe. U nereagujúcich zrelých novorodencov sú spravidla účinné priemerné špičkové tlaky 30 - 40 cm H₂O (pri nedefinovanom inspiračnom čase).^{54,56,57,59} Frekvencia asistovanej ventilácie je spravidla 30 - 60 dychov/minútu, no relatívna účinnosť iných frekvencií nebola zisťovaná.

Ak tlak v dýchacích cestách nie je monitorovaný, spravidla postačuje inflačný tlak 20 cm H₂O, hoci niektorí zrelí novorodenci môžu vyžadovať až 30 - 40 cm H₂O. Ak tlak nie je monitorovaný, ale je len limitovaný fixne nastaveným pretlakovým ventilom, použite minimálnu infláciu potrebnú na vzostup srdcovej frekvencie. Neexistuje dostatočné množstvo dôkazov pre odporúčanie optimálneho času inflácie. Súhrne, ventilujte novorodencov s frekvenciou 30 - 60 dychov/minútu tak, aby ste čo najskôr dosiahli frekvenciu srdca > 100/minútu.

Asistovaná ventilácia u predčasne narodených novorodencov

Štúdie na zvieratách ukazujú, že pľúca predčasne narodených detí bezprostredne po narodení sa ľahko poškodia veľkými inflačnými objemami⁶⁰ a že nasadenie pozitívneho end-expiračného tlaku (PEEP) hneď po narodení chráni pľúca pred poškodením. Pozitívny end-expiračný tlak tiež zlepšuje poddajnosť pľúc a výmenu plynov.^{61,62}

Ukázalo sa, že tak hyperinflácia, ako aj opakovaný kolaps alveolov u zvierat poškodzuje pľúca. Inflačný tlak sa využíva ako zástupný parameter za účelom obmedzenia razového objemu. Ideálne by sa mal merať priamo razový objem, pričom po rozvinutí pľúc by mal byť obmedzený na hodnoty 4 až 8 ml/kg, aby sa zabránilo nadmernému rozpätiu parenchýmu.⁶³

Pri ventilovaní predčasne narodených novorodencov môže byť kritériom nadmerného razového objemu nadmerné rozpínanie hrudníka; tomu sa treba vyhnúť. Monitorovanie tlaku môže pomôcť pri aplikovaní konštantných objemov a pri vyhýbaní sa vysokým tlakom. Ak je potrebná ventilácia pozitívnym tlakom, u väčšiny predčasne narodených detí možno použiť úvodný inflačný tlak 20 - 25 cm H₂O.^{64,65} Ak rýchlo nedôjde k zvýšeniu srdcovej frekvencie alebo pohybov hrudníka, môžu sa použiť vyššie tlaky. Ak je potrebná kontinuálna ventilácia pozitívnym tlakom, prínosom môže byť aplikácia PEEP. U spontánne dýchajúcich predčasne narodených detí po resuscitácii môže byť prínosom aj použitie CPAP (continuous positive airway pressure).⁶⁵

Prístroje

Účinnú ventiláciu je možné dosiahnuť s použitím prietokom plneného vaku (napr. anestéziologický vak), samorozpínacieho vaku alebo T-resuscitátora s reguláciou tlaku.⁶⁶⁻⁶⁸ Funkcia pretlakových ventilov u samorozpínacích vakov závisí od prietoku, pričom tlak vytvorený pri nadmernom stláčaní vaku môže prevýšiť hodnotu špecifikovanú výrobcom.⁶⁹ Cieľové inspiračné tlaky a dlhé inspiračné časy sa na modeloch dosahujú spoľahlivejšie pri použití T-resuscitátora ako pri použití vakov,⁷⁰ hoci klinický význam tohto rozdielu nie je jasný. Na dosiahnutie stabilnej ventilácie s primeranými tlakmi treba viac nácviku pri použití prietokom plnených vakov ako pri použití samorozpínacích vakov.⁷¹ Na ventiláciu novorodencov je možné použiť samorozpínací vak, prietokom plnený vak alebo T-resuscitátor, pokiaľ sú navrhnuté tak, že je možné regulovať alebo obmedziť maximálny tlak v dýchacích cestách.

Laryngeálne masky

Celý rad štúdií ukázal, že laryngeálne masky (LMA) je možné účinne použiť na ventiláciu novorodencov po pôrode s hmotnosťou > 2000 g, narodených po 33. gestačnom týždni, ktorí zjavne vyžadujú resuscitáciu. Kazuistiky naznačujú, že laryngeálne masky je možné úspešne použiť ak zlyhá intubácia, príležitostne je tomu aj naopak. Iba málo údajov je k dispozícii o ich použití u menších alebo nezrelejších detí.

Odporúčanie: Laryngeálnu masku je možné použiť pri resuscitácii novorodencov po pôrode, zvlášť ak je ventilácia maskou neúčinná a intubácia trachey sa nepodarila alebo nie je dostupná. Použitie LMA treba zvážiť ako alternatívu tvárovej masky na ventiláciu pozitívnym tlakom u novorodencov s hmotnosťou > 2000 g alebo narodených v gestačnom veku \geq 34 týždňov. Je iba málo poznatkov o ich použití u novorodencov s hmotnosťou < 2000 g alebo porodených pred 34. gestačným týždňom. Laryngeálnu masku je možné zvážiť ako alternatívu k intubácii trachey ako sekundárny postup pri resuscitácii detí s hmotnosťou > 2000 g alebo porodených po 34. gestačnom týždni.⁷²⁻⁷⁴ Laryngeálna maska nebola hodnotená v prípade mekóniom sfarbenej tekutiny, počas stláčania hrudníka alebo pri urgentnom podávaní liekov do trachey.

Detekcia oxidu uhličitého pri ventilácii maskou alebo LMA

Kolorimetrické detektory vydychovaného CO₂ boli použité počas ventilácie s použitím masky u niekoľkých predčasne narodených detí na JIS⁷⁵ a v pôrodnej sále,⁷⁶ pričom môžu pomôcť identifikovať obštrukciu dýchacích ciest. Nezistil sa žiadny ďalší prínos navyše ku samotnému klinickému overeniu, ani žiadne riziká, ktoré by bolo možné pripísať ich použitiu. Použitie detektorov vydychovaného CO₂ s inými rozhraniami (napr. nosové vzduchovody, laryngeálne masky) počas umelej ventilácie v pôrodnej sále nebolo publikované.

Potvrdenie polohy endotracheálnej kanyly

Intubáciu trachey je možné zvážiť počas viacerých fáz resuscitácie novorodenca po pôrode:

- ak je potrebné odsasť mekónium alebo iný materiál blokujúci tracheu
- ak je ventilácia maskou a vakom neúčinná alebo predĺžená
- pri potrebe stláčania hrudníka
- v špeciálnych situáciách (napr. kongenitálna diafragmatická hernia alebo pôrodná hmotnosť < 1000 g).

Indikácia a časovanie intubácie trachey závisí od skúsenosti a zručnosti dostupných odborníkov. Vhodné dĺžky kanyly v závislosti od gestačného veku sú uvedené v tabuľke 7.1.⁷⁷

Tabuľka 7.1 Dĺžky orálnych tracheálnych kanýl podľa gestačného veku

Gestácia (týždne)	Endotracheálna kanyla pri perách (ústnom kútiku) (cm)
23 - 24	5,5
25 - 26	6,0
27 - 29	6,5
30 - 32	7,0
33 - 34	7,5
35 - 37	8,0
38 - 40	8,5
41 - 43	9,0

Uloženie kanyly musí byť overené vizuálne počas intubácie a jej správna poloha musí byť následne potvrdená. Po intubácii a ventilácii pozitívnym tlakom je dobrým indikátorom správnej polohy kanyly v tracheobronchiálnom strome rýchly vzostup frekvencie srdca.⁷⁸ Detekcia vydychovaného CO₂ je účinným potvrdením správnej polohy endotracheálnej kanyly u detí, vrátane novorodencov s veľmi nízkou pôrodnou hmotnosťou⁷⁹⁻⁸² a štúdie u novorodencov naznačujú, že

potvrzuje správnosť intubácie u novorodencov s prítomnou cirkuláciou rýchlejšie a správnejšie ako samotné klinické vyšetrenie.⁸¹⁻⁸³ Pri chýbaní vydychovaného CO₂ treba myslieť predovšetkým na intubáciu do pažeráka,^{79,81} ale falošne negatívne výsledky boli publikované počas zastavenia obehu⁷⁹ a u predčasne narodených detí, aj keď na modeloch sa pozorovala účinnosť tohto merania.⁸⁴ Avšak štúdie na novorodencoch nezaraďovali deti s potrebou rozsiahlej resuscitácie. Neexistujú žiadne porovnania, na základe ktorých by bolo možné prednostne odporúčať niektorú z metód detekcie vydychovaného CO₂ v populácii novorodencov. Falošná pozitivita je pozorovaná u kolori-metrických zariadení kontaminovaných adrenalinom, surfaktantom a atropínom.⁷⁵

Nedostatočný alebo neprítomný prietok krvi pľúcami, alebo obštrukcia trachey, môžu brániť detekcii vydychovaného CO₂ napriek správnej polohe kanyly. Poloha kanyly je správne identifikovaná temer u všetkých pacientov bez zastavenia obehu,⁸⁰ ale u kriticky chorých detí s nízkym srdcovým výdajom môže viesť neprítomnosť vydychovaného CO₂ k zbytočnej extubácii. Medzi ďalšie klinické indikátory správnej polohy endotracheálnej kanyly patrí pozorovanie kondenzácie zvlhčeného vzduchu počas výdychu a prítomnosť alebo neprítomnosť pohybov hrudníka, ale tieto faktory neboli systematicky hodnotené u novorodencov po pôrode.

Odporúčanie: Na potvrdenie správnej polohy endotracheálnej kanyly u novorodencov so spontánnou cirkuláciou sa navyše ku klinickému vyšetreniu odporúča aj detekcia vydychovaného CO₂.

Spôsob podania a dávky adrenalinu

Napriek všeobecnému používaniu adrenalinu počas resuscitácie jeho účinnosť nebola zhodnotená v žiadnej placebo kontrolovanej štúdií; nie je známy ani optimálny spôsob podania alebo ideálna dávka.

Kazuistiky a série kazuistík u novorodencov^{85,86} ukázali, že adrenalin podaný do priedušnice v širokom rozsahu dávkovania (3 - 250 µg/kg) môže zvýšiť počet pacientov s ROSC alebo so zvýšenou frekvenciou srdca. Tieto správy sú ale limitované nejednotným podávaním adrenalinu a podliehajú tak selektnému, ako aj publikačnému skresleniu.

Jedna kvalitná séria kazuistík naznačila, že podanie adrenalinu do priedušnice (10 µg/kg) môže byť menej účinné ako rovnaká dávka podaná intravenózne.⁸⁷ To je v súlade s dôkazmi získanými interpolovaním výsledkov štúdií na novonarodených zvieratách, kde sa ukázalo, že na dosiahnutie rovnakých koncentrácií adrenalinu a rovnakej hemodynamickej odpovede môžu byť pri intratracheálnom podaní potrebné vyššie dávky (50 - 100 µg/kg) adrenalinu ako pri i.v. podaní.^{88,89} Experimentálne štúdie na dospelých zvieratách ukázali, že koncentrácie adrenalinu v krvi sú podstatne nižšie po intratracheálnom ako po intravenóznom podaní^{90,91} a že na dosiahnutie ROSC môžu byť potrebné intratracheálne dávky až 50 - 100 µg/kg.⁹²

Hoci sa vo všeobecnosti predpokladá, že adrenalin je možné podať rýchlejšie intratracheálne ako intravenóznou cestou, žiadna klinická štúdia doteraz nehodnotila túto hypotézu. Dve štúdie uvádzajú kazuistiky s neprimerane rýchlym intratracheálnym podaním adrenalinu ešte pred zabezpečením dýchacích ciest a dýchania.^{85,86} Jedna séria u detí resuscitovaných v nemocnici našla lepšie prežívanie u tých detí, ktoré dostali prvú dávku adrenalinu intratracheálne: v tejto štúdií ale nebol udaný čas do podania prvej intratracheálnej alebo intravenóznej dávky.⁹³

Štúdie u detí^{94,95} a novonarodených zvierat⁹⁶ nepreukázali žiadny prínos, skôr trend k vyššej úmrtnosti a horšiemu neurologickému stavu po vysokých dávkach adrenalinu (100 µg/kg) počas resuscitácie. To je v protiklade k jednej sérii detských kazuistík s použitím historických kontrol, ktoré ukázali výrazné zlepšenie ROSC pri použití vysokých dávok adrenalinu (100 µg/kg). Ale meta-analýza 5 štúdií u dospelých naznačila, že hoci vysoké dávky adrenalinu môžu zvýšiť počet ROSC, nemajú vplyv na prežívanie do prepustenia z nemocnice.⁹⁷

Odporúčanie: Ak je potrebné podať adrenalin, podajte ho intravenózne v dávke 10 - 30 µg/kg čo najskôr. Vyššie dávky sa nemajú podávať, pretože môžu byť škodlivé. Ak intravenózny prístup nie je k dispozícii, môže byť vhodné podať adrenalin intratracheálne. V tomto prípade budú na dosiahnutie podobného účinku ako pri podaní 10 µg/kg i.v. potrebné vyššie dávky (50 - 100 µg/kg).

Poresuscitačná starstlivosť

Stav dieťaťa, ktoré vyžadovalo resuscitáciu, sa neskôr môže zhoršiť. Po zabezpečení dostatočného dýchania a obehu by malo byť dieťa umiestnené do prostredia s možnosťou monitorovania a liečby.

Glukóza

U novonarodených zvieracích modelov s asfyxiou a resuscitáciou bola hypoglykémia spojená s nepriaznivým neurologickým výsledným stavom.⁹⁸ Novonarodené zvieratá, ktoré mali hypoglykémiu v čase anoxickej alebo hypoxicko-ischemickej príhody, mali väčšie ložiská mozgového infarktu a/alebo zhoršené prežívanie ako kontrolná skupina.⁹⁹⁻¹⁰⁰ Jedna klinická štúdia preukázala súvislosť hypoglykémie so zlým neurologickým výsledkom po perinatálnej asfyxii.¹⁰¹ Horší výsledný stav bol zistený aj pri hyperglykémii u dospelých, detí a dojčiat s veľmi nízkou pôrodnou hmotnosťou, ktoré vyžadovali intenzívnu starostlivosť.¹⁰²⁻¹⁰⁴ Ale u pediatrických pacientov sa hyperglykémia po hypoxii-ischémií nezdá byť škodlivá,¹⁰⁵ čo potvrdzujú údaje zo štúdií na zvieratách,¹⁰⁶ v niektorých z nich sa ukázalo, že hyperglykémia môže byť aj protektívna.¹⁰⁷ Avšak nie je dost' dôkazov pre určenie rozpätia glykémii, pri ktorých dochádza k najmenšiemu poškodeniu mozgu po asfyxii a resuscitácii. Dojčatá, ktoré vyžadujú signifikantnú resuscitáciu, by mali byť monitorované a liečené tak, aby sa glykémia udržiavala v normálnom rozpätí.

Terapeutická hypotermia

Niekoľko randomizovaných, kontrolovaných, multicentrických štúdií s terapeutickou hypotermiou (33,5 – 34,5 °C) u novorodencov narodených po 36. týždni gestačného veku s miernou až závažnou hypoxicko-ischemickou encefalopatiou ukázalo, že chladenie výrazne znížilo úmrtnosť a zlepšilo neurovývojovú schopnosť v 18. mesiaci.¹⁰⁸⁻¹¹¹ Systémové a selektívne chladenie hlavy prinieslo rovnaké výsledky.¹⁰⁹⁻¹¹³ Mierna hypotermia môže byť spojená s bradykardiou a zvýšením krvného tlaku, ktoré spravidla nevyžaduje liečbu, ale rýchle zvýšenie telesnej teploty môže spôsobiť hypotenziu.¹¹⁴ Hlboká hypotermia (teplota jadra < 33 °C) môže vyvolať arytmiu, krvácanie, trombózu a sepsu, ale u dojčiat liečených miernou hypotermiou štúdie tieto komplikácie nezistili.^{109,115}

Novorodenci narodení v termíne alebo takmer v termíne s rozvinutou miernou až ťažkou hypoxicko-ischemickou encefalopatiou by mali byť, ak je to možné, liečení hypotermiou. Vhodné je chladenie celého tela i selektívne chladenie hlavy. Chladenie by malo byť začaté a udržiavané podľa jasne definovaných protokolov na novorodeneckej JIS s podmienkami pre multidisciplinárnu starostlivosť. Liečba by mala byť v súlade s protokolmi používanými v randomizovaných klinických štúdiách (napr. začiatok do 6 hodín od pôrodu, pokračovať do 72 hodín od pôrodu a ohrievanie najmenej 4 hodiny). Existujú silné dôkazy u zvierat, že účinok chladenia závisí od včasného začiatku. Nie je dokázaná účinnosť chladenia u ľudských novorodencov, ak sa s ním začne po 6 hodinách od pôrodu. Monitorujte starostlivo vedľajšie účinky chladenia – trombocytopeniu a hypotenziu. Všetky liečené dojčatá by mali byť sledované longitudinálne.

Nezačatie alebo ukončenie resuscitácie

Mortalita a morbidita novorodencov je rôzna podľa regiónov a dostupnosti zdrojov.¹¹⁶ Štúdie sociálnych vied uvádzajú, že rodičia si prajú byť viac zúčastnení pri rozhodovaní o resuscitácii a pokračovaní v nej u ťažko postihnutých detí.¹¹⁷ Poskytovatelia, rodičia a spoločnosti majú rôzne názory na rovnováhu medzi prínosom a nevýhodami pri použití agresívnej liečby u týchto detí.^{118,119}

Nezačatie resuscitácie

Je možné identifikovať stavy spojené s vysokou mortalitou a zlým výsledkom, kedy nezačatie resuscitácie môže byť považované za správne, zvlášť ak je príležitosť rozprávať sa s rodičmi.^{24,120,121}

Dôležitým cieľom je zhodný a koordinovaný individuálny prístup pôrodnického a novorodeneckého tímu a rodičov.²³ Nezačatie resuscitácie a ukončenie život udržiavajúcej liečby počas

alebo po resuscitácii je mnohými považované za eticky rovnocenné a klinici by sa nemali zdráhať ukončiť liečbu, ak možnosť prežitia s dobrým funkčným stavom je vysoko nepravdepodobná. Ďalej uvedené odporúčania musia byť interpretované v súlade so súčasnými miestnymi podmienkami.

- Ak tehotenstvo, pôrodná hmotnosť a/alebo vrodené anomálie sú spojené s takmer istým včasným úmrtím a u vzácne prežívajúcich sa očakáva neprijateľne vysoká morbidita, resuscitácia nie je indikovaná.¹²² Ako príklady sú v publikovanej literatúre uvádzané: extrémna predčasnosť (gestačný vek < 23 týždňov a/alebo pôrodná hmotnosť < 400 g) a anomálie ako anencephalus a potvrdená trisómia 13 alebo 18.
- Resuscitácia je takmer vždy indikovaná v podmienkach spojených s vysokým prežívaním a prijateľnou morbiditou. Vo všeobecnosti sú to novorodenci s gestačným vekom > 25 týždňov (ak nie je potvrdené poškodenie plodu, napr. intrauterinnou infekciou alebo hypoxiou-ischémiou) a novorodenci s viacerými vrodenými malformáciami.
- V podmienkach spojených s nejasnou prognózou, kde je hraničné prežívanie a relatívne vysoká morbidita, a kde je predpokladaná veľká záťaž pre dieťa, by mala byť resuscitácia vykonávaná v súlade s tým, ako si to prajú rodičia.

Ukončenie resuscitačného úsilia

Údaje od novorodencov bez známkov života po pôrode v trvaní najmenej 10 a viac minút uvádzajú buď vysokú mortalitu alebo ťažkú neurologickú a vývojovú poruchu.^{123,124} Ak resuscitujete novorodenca bez prítomnej akcie srdca, ktorá zostáva nezistiteľná počas 10 minút, je vhodné zvažovať ukončenie resuscitácie. Rozhodnutie pokračovať v resuscitácii, ak novorodenec nemá zistiteľnú frekvenciu srdca dlhšie ako 10 minút, je často komplexné a môže byť ovplyvnené faktormi, ako je príčina zastavenia obehu, gestačný vek dieťaťa, potenciálna reverzibilita situácie a predchádzajúce vyjadrenie pocitov rodičov o prijateľnosti rizika morbiditu.

Ak je frekvencia srdca po pôrode menej ako 60/min a pretrváva aj po 10 - 15 minútach, situácia je ešte nejasnejšia a neexistuje pre ňu presné odporúčanie.

Literatúra

124 citácií v prílohe

©Európska resuscitačná rada (ERC) 2010. Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukováná, uložená do vyhľadávacieho systému alebo prenášaná v žiadnej forme a žiadnym spôsobom, elektronicky, mechanicky, fotokópiou, nahrávkou alebo inak, bez písomného súhlasu ERC.

Vyhlasenie: Autori a vydavateľ nenesú žiadnu zodpovednosť za zranenie a/lebo poškodenie osôb alebo majetku v súvislosti so zodpovednosťou za výrobok, nedbanlivosťou alebo inak, alebo použitím alebo vykonaním nejakej metódy, výrobku, návodu alebo myšlienky obsiahnutej v tomto materiáli.

Táto publikácia je prekladom originálnych odporúčaní ERC. Na preklade sa zúčastnili ďalej uvedené osoby, ktoré sú plne zodpovedné za jeho obsah.

V prípade nejasností v súvislosti s presnosťou informácií obsiahnutých v preklade, použite anglickú verziu odporúčaní ERC, ktorá je oficiálnou verziou dokumentu. Prípadný nesúlad alebo nepresnosť, ktoré vznikli prekladom, nie sú viazané na ERC a nezakladajú právny dôvod na trestné konanie.

Editor prekladu: MUDr. Štefan Trenkler, PhD.

Preklad: MUDr. Filip Depta

Korektúra: MUDr. Monika Grochová, PhD.

Posúdil: doc. MUDr. Jozef Firment, PhD.

Košice 18. 10. 2012