

LEKCIA X

ŠPECIÁLNA STAROSTLIVOSŤ

D. Dolníková, Neonatologická klinika intenzívnej medicíny - DFNsP Bratislava

V X. lekcii sa naučíte:

- I. Zvláštne situácie, ktoré môžu komplikovať resuscitáciu a ich príčiny
- II. Starostlivosť o novorodenca po resuscitácii
- III. Ako používať princípy tohto programu pri resuscitácii v neskoršom novorodeneckom období alebo mimo nemocnicu

I. Na ktoré komplikácie myslíme, ak dieťa nereaguje dobre na resuscitáciu?

Učili ste sa, že temer všetci novorodenci budú reagovať na primeranú stimuláciu a opatrenia na zlepšenie ventilácie. Niektorí vyžadujú masáž srdca a medikáciu, avšak iba veľmi malý počet zomrie napriek všetkým resuscitačným opatreniam.

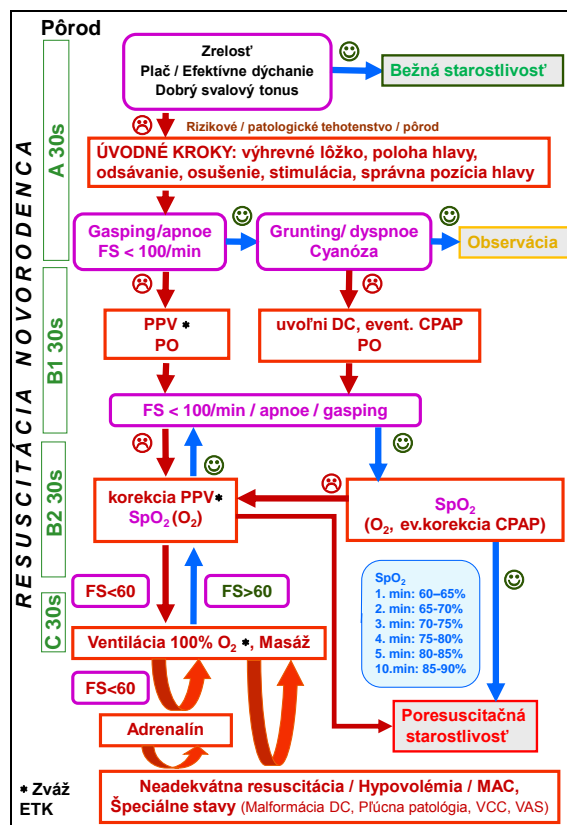
Je tu ďalšia, malá skupina novorodencov, ktorí budú z počiatku na resuscitáciu reagovať, ale následne ostanú kompromitovaní. Títo novorodenci môžu mať kongenitálnu malformáciu alebo infekciu, alebo môžu trpieť na následky komplikácie pôrodu alebo resuscitácie. Niekedy budete príčinu vedieť ešte pred pôrodom podľa prenatalnej diagnostiky.

Charakter komplikácii bude rôzny, podľa príčiny. Dieťa môže mať problém s nástupom spontánnej ventilácie, alebo aplikácia dýchania pozitívnym tlakom nie je vôbec efektívna. Inokedy môžete dieťa ventilovať ľahko, ale ostáva cyanotické a bradykardické.

Najvhodnejší prístup k novorodencovi, ktorého stav sa pri resuscitácii nezlepšuje volíme podľa jeho špecifických klinických prejavov

- A. Zlyháva nástup spontánnej ventilácie?
- B. Aplikácia dýchania pozitívnym tlakom nevedie k adekvátnej ventilácii pľúc?
- C. Pretrváva cyanóza alebo bradykardia napriek dobrej ventilácii?

Zopakuj si schéma resuscitácie !



A. Čo keď u novorodenca nenastupuje spontánne dýchanie?

Pokiaľ pozitívnou tlakovou ventiláciou navodíme dobrú srdcovú frekvenciu a farbu, ale dieťa je stále chabé, hypotonické a má nedostatočnú spontánnu dychovú aktivitu, môže mať útlm CNS alebo svalovej aktivity z:

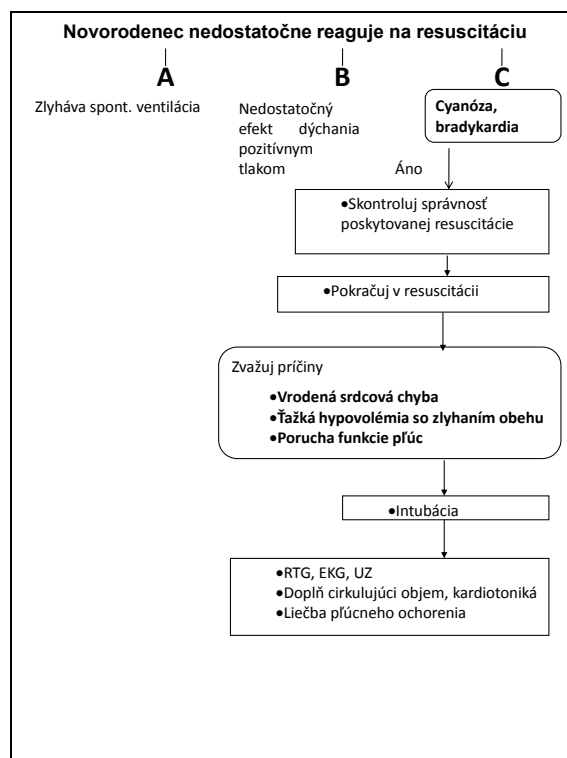
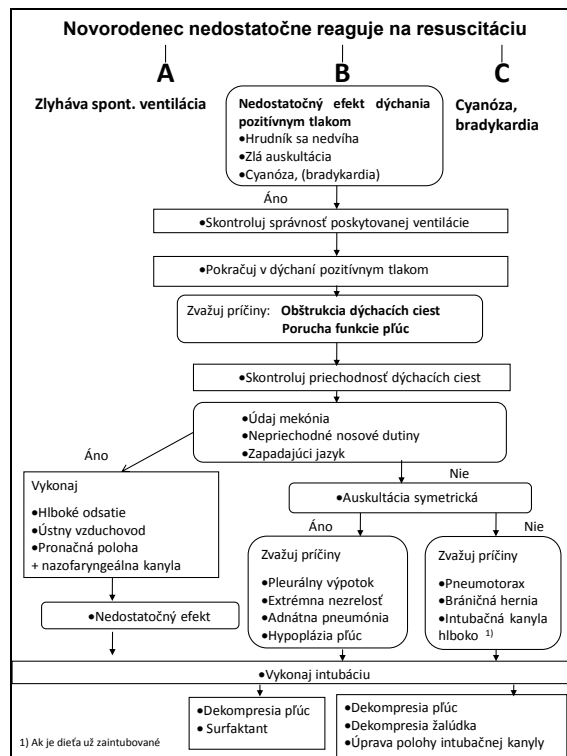
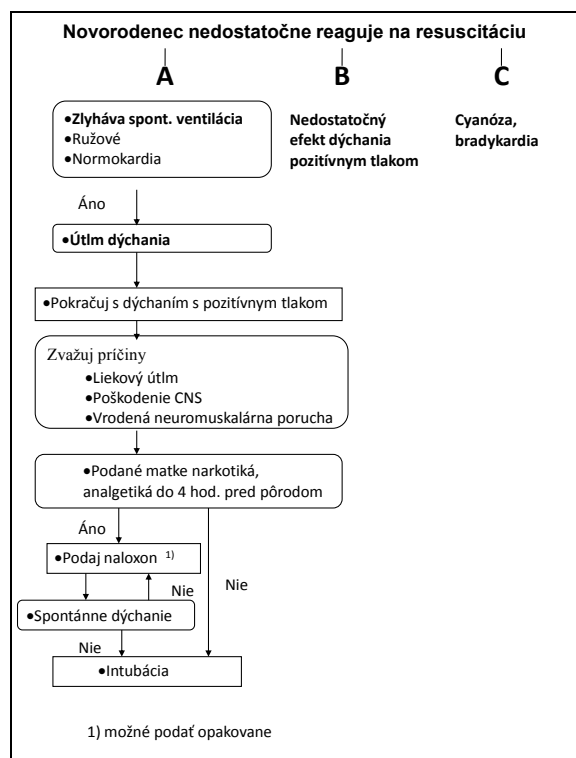
- poškodenia mozgu (hypoxicko-ischemická encefalopatia – HIE), ťažkej acidózy alebo z vrodenej neuromuskulárnej poruchy
- sedácie po liekoch podaných matke, ktoré prešli cez placentu

U novorodencov, ktorí po pôrode nedýchajú, nepodávajte antagonistov narkotík, ale poskytnite dýchanie pozitívnym tlakom!

Narkotiká podávané matke na zmiernenie bolesti pri pôrode obvykle inhibujú respiračnú reguláciu a aktivitu novorodenca.

Ak má novorodenec respiračnú depresiu po expozícii matky opiátmi, je potrebné poskytnúť mu podporu dýchania s PPV ako je to popísané v predchádzajúcich lekciách. V prípade, že dieťa má opakované apnoe, môže byť potrebná endotracheálna intubácia alebo použitie laryngeálnej masky pre pokračujúcu podporu dýchania.

Aj keď antagonist narkotík naloxon bol používaný v tejto súvislosti, v súčasnosti nie je dostatok dôkazov, ktoré by podporovali podanie naloxonu novorodencovi s respiračnou depresiou spôsobenou podaním opiátov matke, nakoľko štúdie na zvieratách dokázali komplikácie jeho podania ako sú zástava srdca, kŕče a pľúcny edém.



B. Čo keď dýchanie pozitívnym tlakom nevedie k adekvátnej ventilácii pľúc?

Ak má dieťa voľné dýchacie cesty, správnu polohu s mierne zaklonenou hlavou, tesne

priliehajúcu masku na tvár a používate dostatočný tlak pri stláčaní vaku, vidíte dvíhanie hrudníka s každým stlačením vaku. Tiež fonendoskopom nad pľúcami počujete prúdenie vzduchu do pľúc a z pľúc. Frekvencia srdca a farba (saturácie) sa zlepšujú. Ak pretrváva bradykardia, skontrolujte, či sa hrudník dobre dvíha v závislosti na PPV a skontrolujte, či je dobrá auskultácia nad pľúcami. Ak nie, hľadajte príčinu v nasledovnom:

Mechanická prekážka v dýchacích cestách

- mekónium a hlien vo faryngu alebo trachei
- atrézia choán
- malformácia faryngu (napr. Robinov syndróm)
- iné raritné stavy (napr. diafragma laryngu)

Zlá funkcia pľúc

- pneumotorax
- kongenitálny pleurálny výpotok
- kongenitálna diafragmatická hernia
- hypoplázia pľúc
- extrémna nezrelosť
- adnatna pneumónia

Mechanická prekážka v dýchacích cestách

Mekónium

Rutinné intrapartálne odsávanie dýchacích ciest u novorodenca s mekóniom v plodovej vode a rutinná intubácia po narodení sa neodporúča.

Ak je prítomné mekónium v plodovej vode, dieťa je hypotonické a nedýcha, alebo dýcha nepravidelne, odporúča sa začať iniciálne resuscitačné kroky:

- PPV začni ak je AS menej ako 100/min
- rutinná intubácia za účelom odsatia trachey sa neodporúča.

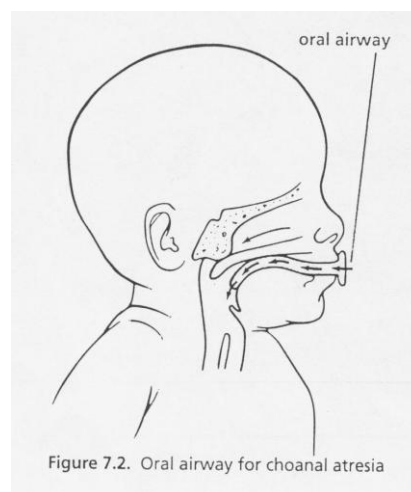
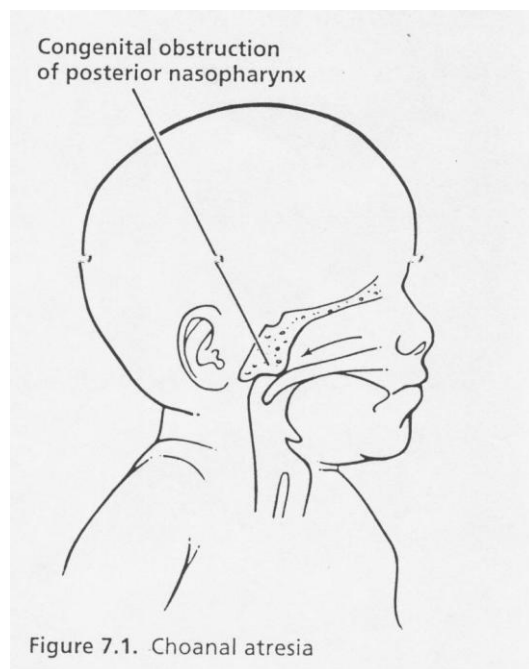
Dôležitejšie je vyhnúť sa poškodeniu (oddialeniu predýchavania maskou a vakom, alebo komplikáciám intubácie) ako realizovať odsatie trachey s nedokázaným benefitom. Pri pôrode dieťaťa s mekóniom v plodovej vode je potrebná prítomnosť zručného resuscitačného tímu, ktorý sa rozhodne o ďalšom postupe na základe klinického stavu.

Atrézia choán

Vzhľadom k anatomickým pomerom dýchacích ciest novorodenec potrebuje ku

spontánnej ventilácii voľný nos. Novorodenec pokiaľ nekričí, nedýcha cez ústa ľahko. Preto ak je nosný priechod zaplnený hlienom či mekóniom alebo je nesprávne vyvinutý, má novorodenec ťažké respiračné obtiaže pri spontánnej ventilácii (obr 7.1).

Atréziu choán zdiagnostikujete zavedením tenkého odsávacieho katétra do zadného faryngu cez jednu aj druhú nosnú dierku. Ak katéter neprejde aj keď je správne zasúvaný, je zrejma atrézia. Aby ste umožnili dieťaťu dýchať cez ústa, zaveďte plastický ústny vzduchovod (obr. 7.2) alebo môžete použiť endotracheálnu kanylu bez endotracheálnej intubácie ako orálny vzduchovod. Zaveďte ju cez ústa do pozície v zadnom faryngu.

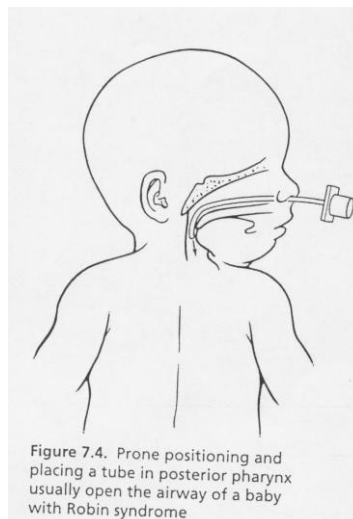
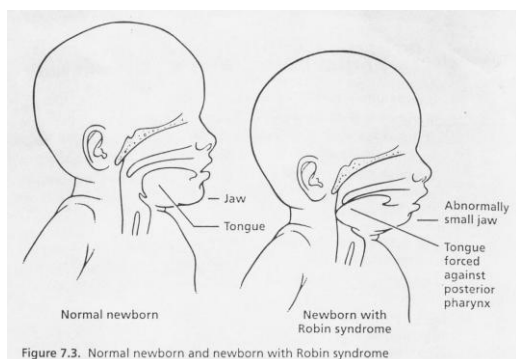


Malformácia faryngu (Robinov syndróm)

Niektoré deti sa rodia s veľmi malou mandibulou, čo má za následok kritické zúženie faryngu (obr. 7.3). Po niekoľkých mesiacoch mandibula zvyčajne narastie a dýchacie cesty sa znormalizujú. Po narodení to však môže byť príčinou sťaženého dýchania. Jazyk u takého dieťaťa je uložený viac vzadu a do faryngu zapadá.

Najskôr dieťa uložte do pronačnej polohy (otočte ho ústami dole). Týmto umožníte, aby jazyk padol dopredu a dýchacie cesty sa uvoľnia. Ak toto opatrenie nie je dostatočne účinné, zaveďte hrubý katéter (12 F) alebo tenkú endotracheálnu kanylu (2,5 mm) cez nos tak, aby špička kanyly bola umiestnená hlboko v zadnom faryngu (obr. 7.4). Tieto opatrenia obvykle dieťaťu zaistia voľné spontánne dýchanie, bez potreby tlakovej ventilácie.

U novorodenca s Robinovým syndrómom je endotracheálna intubácia obvykle problematická. Pronačná poloha a nazofaryngeálna kanyla sú väčšinou dostatočne účinné.



Ak žiadne z uvedených opatrení nie je účinné a nevedie k adekvátnej výmene vzduchu a ak je **pokus o endotracheálnu intubáciu neúspešný**, môžete skúsiť zaviesť **laryngeálnu masku** (pozri lekcia 5.). Použitie laryngeálnej masky u novorodencov nad 2 000 g a 34. gestačný týždeň a viac je obvykle úspešné. O použití u nižších váhových a gestačných skupín chýba dostatok štúdií.

Iné raritné stavy

Kongenitálne malformácie ako diafragma laryngu alebo cystický hygrom a iné sú príčinou mechanickej obštrukcie dýchacích ciest novorodencov iba veľmi raritne. Mnohé z týchto malformácií sú zjavné ihneď pri prvom vyšetrení po pôrode. Ak sa vám nedarí u týchto stavov endotracheálna intubácia, zaistite urgentne tracheostómiu.

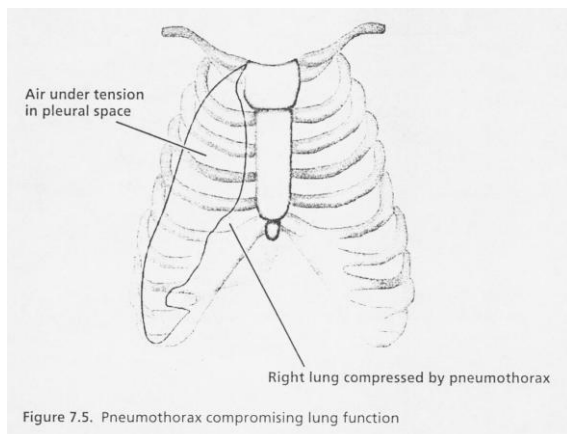
Zlá funkcia pľúc

Všetko, čo sa dostane medzi pľúca a vnútornú hrudnú stenu bráni pľúcam v expanzii. To môže byť príčinou respiračných obtiaží a pretrvávajúcej cyanózy a bradykardie.

Pneumotorax

Ak sa novorodenecké pľúca plnia vzduchom, pomerne ľahko môže nastať únik vzduchu z pľúc (air leak). Pravdepodobnosť stúpa, ak používame dýchanie pretlakom a ak je funkcia pľúc zmenená (aspirácia mekónia, diafragmatická hernia a iné). Vzduch, ktorý uniká z pľúc a hromadí sa v pleurálnom priestore sa nazýva pneumotorax (obr. 7.5.). Veľký pneumotorax bráni pľúcam v rozpínaní a tiež obmedzuje krvný prietok pľúcami,

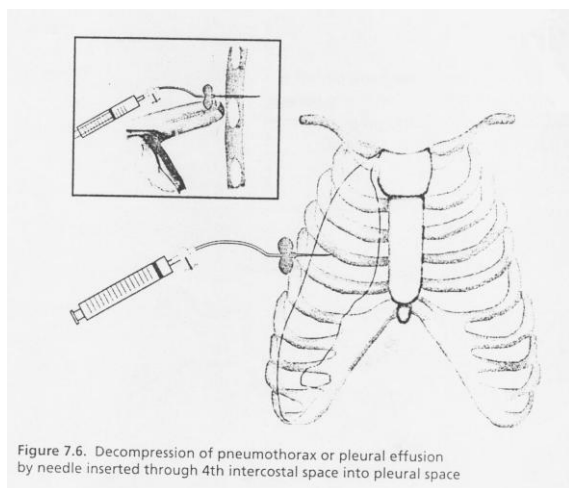
následkom toho je dieťa v závažnej respiračnej tiesni, je cyanotické a bradykardické.



Dýchacie šelesty budú na strane pneumotoraxu oslabené. Jednoznačnú diagnózu určíme podľa RTG snímky. Pomocnou skríningovou metódou je transluminácia.

Upozornenie: Neprítomnosť dýchacích šelestov vľavo môže byť tiež spôsobené hlboko umiestnenou endotracheálnou kanylou

Ak pneumotorax spôsobuje závažné respiračné obtiaže, urobte evakuáciu zavedením ihly alebo hrudného drénu do pleurálnej dutiny (obr. 7.6).



Pleurálny výpotok

Rovnaké príznaky ako u pneumotoraxu budú pri nahromadenej tekutine v pleurálnej dutine. U niektorých stavov sa tekutina, chylus alebo krv hromadia v pleurálnom priestore a bránia pľúcam v rozpínaní. Zvyčajne sú v týchto prípadoch u novorodenca aj iné príznaky, ako celkový opuch, hydrops.

Diagnózu stanovíme pomocou RTG snímky. Ak výpotok spôsobuje vážne respiračné obtiaže, urobte drenáž zavedením ihly alebo hrudného drénu do pleurálnej dutiny.

Podrobnosti o zavedení hrudného drénu presahujú rámec nášho programu. V urgentných situáciách postačí uvoľnenie tekutiny a vzduchu z hrudnej dutiny odsatím ihlou. Malý pneumotorax sa absorbuje spontánne a obvykle nevyžaduje liečbu.

Ak sa po začatí resuscitácie u novorodenca zvyrazňujú bradykardia a cyanóza a je prítomná asymetrická auskultácia nad hrudníkom, uvažujte o pneumotoraxe. Na strane oslabenej auskultácie zaveďte urgentne perkutánne do hrudníka katéter alebo ihlu.

Najskôr dieťa napolohujte tak, aby strana hrudníka s pneumotoraxom bola hore. Kolmo na postihnutú časť hrudníka, tesne nad horným okrajom rebra v 4. medzirebri v prednej axilárnej čiare zaveďte 18 G alebo 20 G perkutánnu katéter. 4. medzirebro je na úrovni prsnej bradavky. Ihlu vyberte z katétra a na katéter napojte 3 cestný kohút s 20 ml striekačkou (obr. 7.6). Patričným otočením kohúta si otvárajte a zatvárajte cestu pri nasávaní a vypúšťaní striekačky. Pokračujte v odsávaní pokiaľ sa stav dieťaťa nelepší. Kontrolnou RTG snímku zhodnoťte prípadné reziduá.

Ak nie je perkutánnu katéter k dispozícii, použite 19 G alebo 21 G ihly.

Kongenitálna diafragmatická hernia

Za normálnych okolností diafragma oddeľuje brušnú a hrudnú dutinu. Ak je diafragma porušená, do hrudníka vniknú niektoré orgány dutiny brušnej (zvyčajne črevo, žalúdok, niekedy pečeň) a bránia pľúcam v normálnom vývine. Diafragmatická hernia je často diagnostikovaná prenatálne ultrazvukom. Napriek tomu môže byť u novorodenca aj nečakaná.

Novorodenec s herniou diafragmy bude v pretrvávajúcej respiračnej tiesni. Často je nápadné ploché až vpadnuté brucho, lebo je v brušnej dutine menší obsah ako normálne. Na strane hernie sú oslabené dýchacie šelesty. Títo novorodenci majú tiež perzistujúcu pľúcnu hypertenziu a sú cyanotickí zo zníženého prietoku krvi pľúcami.

Po pôrode sa nevyvinutá strana pľúc nemôže dostatočne rozvinúť. Navyiac, ak pri poskytovaní pozitívnej tlakovej ventilácie použijete vak s maskou, časť kyslíka sa dostáva aj do žalúdka a čriev (obr. 7.7) a keďže sú v hrudníku, tak ešte viac utláčajú pľúca. Pri poskytovaní pozitívnej tlakovej ventilácie do hypoplastických, nerozvinutých pľúc je vysoké riziko pneumotoraxu.

Resuscitácia dieťaťa s diafragmatickou herniou na pôrodnej sále – nikdy nepoužívame k insulácii masku (distenzia GIT) a ventiláciu používame vždy až po intubácii. Pri ventilácii nikdy nepoužívame vysoké inspiračné tlaky, ventiláciu zahajujeme vyššími koncentraciami kyslíku, ktoré podľa nameraných hodnôt SpO_2 upravujeme. Vždy zavedieme nazogastrickú sondu, urgentne zabezpečíme intravenózný prístup. V prípade interferencie s ventilačným režimom môžeme použiť sedáciu a relaxáciu.

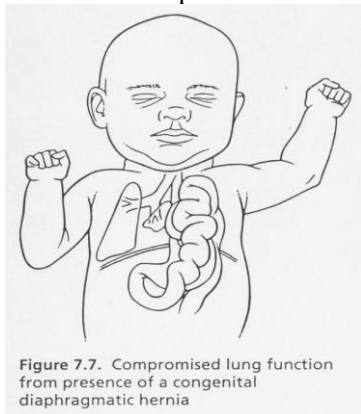


Figure 7.7. Compromised lung function from presence of a congenital diaphragmatic hernia

Novorodenca so zistenou alebo suponovanou diafragmatickou herniou nikdy nepredýchavajte vakom a maskou. Ihneď endotracheálne intubujte a zaveďte orogastrickú hrubú sondu (10 F) na dekompresiu žalúdka. (obr. 7.8.).

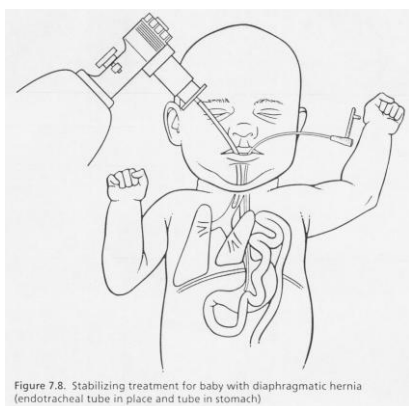


Figure 7.8. Stabilizing treatment for baby with diaphragmatic hernia (endotracheal tube in place and tube in stomach)

Hypoplázia pľúc

Pre normálny vývin pľúc je potrebná amniálna tekutina. Všetky stavy, ktoré majú za následok závažný oligohydramnion (napr. agenéza obličiek) môžu zapríčiniť hypopláziu pľúc. Takéto stavy si vyžadujú použitie vysokých inflačných tlakov, ktoré majú obvykle za následok pneumotorax. Ťažká pľúcna hypoplázia je väčšinou nezlučiteľná so životom.

Extrémna nezrelosť

Novorodenec s extrémne nezrelými pľúcami sa obtiažne predýchava aj vysokými inflačnými tlakmi (pozri lekciiu 8.).

Adnátna pneumónia

Aj keď sa adnátna pneumónia prejavuje skôr postupným zhoršovaním pľúcneho ochorenia, sú niektoré infekcie (napr. streptokok B), ktoré sa môžu prejavovať respiračnými obtiažami už po pôrode. Ťažký respiračný stav môže spôsobiť aj aspirácia plodovej vody, najmä ak je kontaminovaná mekóniom.

C. Čo keď u novorodenca napriek dobrej ventilácii pretrváva cyanóza a bradykardia?

Najprv skontrolujte, či sa novorodencovi dostatočne dvíha hrudník, či je dobrá a symetrická auskultácia nad pľúcami a či skutočne podávate 100% kyslík. Pokiaľ je novorodenec i potom stále ešte bradykardický a / alebo cyanotický, môže mať vrodenú srdcovú chybu. Urob EKG, RTG a / alebo echokardiografiu. Pamätaj však, že cyanotická vrodená srdcová chyba je iba zriedka príčinou takého stavu ihneď pôrode.

Novorodenec s vrodenou srdcovou chybou je iba zriedka v kritickom stave ihneď po pôrode. Príčinou neúspešnej resuscitácie sú oveľa častejšie nedostatky vo ventilácii.

Urob si test !

(odpovede sú na konci lekcie 7)

1. Akým spôsobom vylúčite atreziu choán ?
2. Novorodenec má Robinov syndróm s obštrukciou horných dýchacích ciest. Pomôžete mu zavedením -----

a

zmenou polohy do -----
----- Endotracheálna intubácia u
takého dieťaťa je zvyčajne (ľahká) (ťažká).

3. Pri pneumotoraxe alebo diafragmatickej hernii bude auskultácia nad pľúcami (symetrická) (asymetrická).
4. Na diafragmatickú herniu budete mať podozrenie, ak je brucho -----
----- V tom prípade nesmie byť
novorodenec resuscitovaný s -----

5. Pretrvávajúca bradykardia a cyanóza počas resuscitácie je najčastejšie zapríčinená (neadekvátnou ventiláciou) (srdcovým problémom).
6. Novorodenec je bez spontánnej dychovej aktivity. Matke boli podané narkotiká. Najprv poskytnete -----
----- a potom podáte --

II. Čo ďalej po úspešnej resuscitácii ?

Novorodenec je po resuscitácii v ťažkom strese a je ohrozený multiorgánovým poškodením. Na novorodencovi to však ihneď nebadáme.

Nedomnievajte sa, že novorodenec ktorý bol úspešne zresuscitovaný je zdravý a nevyžaduje už žiadnu starostlivosť.

Niektoré deti po resuscitácii dýchajú spontánne, iné vyžadujú asistovanú ventiláciu. Budú ružoví (môže byť akrocyanóza) a budú mať normálnu srdcovú činnosť.

Ak si novorodenec vyžadoval vážnu resuscitáciu, umiestnite ho tam, kde mu poskytnú ďalšiu starostlivosť. To znamená manažovanie teploty, udržiavanie voľných dýchacích ciest, prísne monitorovanie vitálnych funkcií a predvídanie a predchádzanie komplikáciám. Pokračujte v monitorovaní saturácie kyslíkom, srdcovej frekvencie, krvného tlaku. Urobte potrebné laboratórne vyšetrenie, napr. analýza acidobázickej

rovnováhy a krvných plynov (ABR), hematokryt, glykémia.

Pravdepodobnosť vzniku poresuscitačných komplikácií stúpa s dĺžkou a s rozsahom resuscitácie. Predvídať ich môžete podľa vyšetrenia pH a deficitu báz z pupočníkovej krvi alebo z odberu ihneď po resuscitácii.

Zvyčajné problémy novorodencov po resuscitácii sú popísané v ďalšom texte. Pozri tiež modul č. 5 „Starostlivosť o novorodenca po resuscitácii“ postgraduálneho vzdelávacieho programu.

Zopakujte si schéma postupu resuscitácie !

Pľúcna hypertenzia

Pľúcne cievy u plodu sú vo výraznej konstrikcii. Hlavným stimulom, ktorý spôsobí po narodení relaxáciu ciiev a tým zvýšený prietok krvi pľúcami a zvýšený prívod kyslíka, je ventilácia a oxygenácia.

Pľúcne cievy novorodenca, ktorý bol vystavený extrémnemu stresu pri narodení, ostávajú v konstrikcii a to má za následok hypoxémiu na podklade pľúcnej hypertenzie. Ťažká pľúcna hypertenzia vedie k ďalšej hypoxémii a vyžaduje liečbu (HFO, inhalácia NO, ECMO) na pracovisku vyššieho stupňa.

Vzniku pľúcnej vazokonstrikcie zabránite, ak u novorodenca po resuscitácii predídete ďalším hypoxemickým epizódam.

Použitím oxymetra a / alebo stanovením arteriálnych krvných plynov zaistíte kontrolu dostatočnej oxygenácie.

Pneumónia a ďalšie pľúcne komplikácie

U novorodenca, ktorý vyžadoval resuscitáciu, je riziko pneumónie zvýšené z aspirácie, alebo adnatnou infekciou. Novorodenecká pneumónia je tiež v úzkom vzťahu k pľúcnej hypertenzii.

Ak u novorodenca po resuscitácii pokračujú známky respiračnej tiesne alebo si vyžaduje kyslík, zvažujte pneumóniu a podajte po odbere hemokultúry, kultivácie z ucha ažľúdočného obsahu a zápalových markerov parenterálne antibiotiká.

Ak dôjde k náhlemu respiračnému zhoršeniu počas alebo po resuscitácii, zvažujte možnosť pneumotoraxu. Ak je dieťa intubované, môže byť príčinou zhoršenia zlá poloha kanyly, prípadne kanyla obturovaná hlienom alebo mekóniom.

Metabolická acidóza

Aj keď použitie nátrium bikarbonátu pri resuscitácii je kontroverzné, pomôže pri korekcii MAC, ktorá vzniká pri nedostatočnej oxygenácii tkanív hromadením laktátu. Ťažká acidóza spôsobuje zníženie kontraktility myokardu a konstrikcii pľúcnych ciev, čo spoločne zapríčini pokles prietoku krvi pľúcami a nedovolí adekvátnu oxygenáciu krvi v pľúcach. Nič menej, natrium bikarbonát môže uškodiť, najmä ak je podaný už na začiatku resuscitácie. Vždy keď sa k podaniu natrium bikarbonátu rozhodnete, buďte si istí, že dieťa má zabezpečenú dostatočnú pľúcnu ventiláciu. Po podaní bikarbonátu vzniká CO₂, ktorý pri nedostatočnej ventilácii nemôže byť eliminovaný z organizmu.

Nepodávajte natrium bikarbonát ak nie je zabezpečená adekvátna ventilácia pľúc.

Ak sa rozhodnete podať natrium bikarbonát, pamätajte, že je veľmi dráždivý a hypertonický, a preto musí byť podávaný do veľkej žily s dobrým krvným návratom. Obvyklé dávkovanie je 2 mEq/kg/dávku. Podávajte 4,2% roztok (0,5 mEq/ml), maximálnou rýchlosťou 1 mEq/kg/min.

Nátrium bikarbonát je veľmi dráždivý a hypertonický a nesmie byť nikdy podaný endotracheálne.

Hypotenzia

Perinatálne stresové situácie môžu inzultovať srdcovú svalovinu a / alebo cievne napätie s nasledovnou hypotenziou. Často je prítomný šest z transientnej trikuspidálnej insuficiencie, ktorá môže zapríčiniť pokles výdaja pravého srdca. Ak má dieťa sepsu alebo krvnú stratu a vyžaduje resuscitáciu, celkom iste má malý cirkulujúci objem a hypotenziu.

Po resuscitácii monitorujte krvný tlak a akciu srdca až pokiaľ nemáte istotu, že krvný tlak a periférne prekrvenie sú v norme a stabilizované. V prípade potreby je indikované podanie

transfúzie krvi, alebo iného volumexpandera (kapitola 6). Niektorí novorodenci si vyžadujú inotropné látky (napr. dopamín) na podporu srdcového výdaja a cievneho napätia v prípade, ak podanie bolusu objemu nevedie k normalizácii krvného tlaku.

Tekutinový manažment

Perinatálne stresy môžu mať za následok renálnu dysfunkciu (akútna tubulárna nekróza), ktorá je zvyčajne prechodná, ale môže zapríčiniť závažné elektrolytové a tekutinové zmeny. Dieťa, ktoré malo cerebrálnu hypoxiu, môže mať syndróm neadekvátnej sekrécie antidiuretického hormónu (SIADH). Prvé dni kontrolujte diurézu, telesnú hmotnosť a elektrolyty v sére častejšie. Niekedy je nutná reštrikcia tekutín a iónov až do normalizácie funkcie obličiek a do ústupu SIADH. Suplementáciu kalcia môže byť potrebná. Elektrolytový rozvrat zvyšuje riziko srdcových arytmií.

Kŕče a apnoe

Novorodenec po perinatálnej hypoxickej epizóde môže neskôršie mať hypoxicko – ischemickú encefalopátiu (HIE). Z počiatku má dieťa znížený svalový tonus, ale po niekoľkých hodinách sa objavujú kŕče. Prejavom HIE môžu byť aj apnoické pauzy a hypoventilácia. Rovnaké príznaky však môžu byť z metabolického alebo elektrolytového rozvratu (hypoglykémia, hyponatrémia, hypokalcémia).

Novorodenca po závažnej resuscitácii monitorujte aj z hľadiska možných kŕčov. Ak sa vyskytnú, podávajte podľa potreby glukózu, elektrolyty a / alebo antikonvulzíva intravenózne.

Hypoglykémia

Pri nedostatku kyslíka, ako je tomu pri perinatálnej asfyxii, sa spotrebuje pri metabolizme viacej glukózy, ako za normálnych podmienok. Aj keď zvýšená sekrécia katecholamínov spočiatku zvýši hladinu glukózy, zásoby glukózy (glykogénu) rýchlo klesajú a výsledkom je hypoglykémia. Glukóza je nevyhnutná pre normálnu funkciu mozgu novorodenca.

U novorodenca čo najskôr po resuscitácii pravidelne sledujte hladiny glukózy až do

opakovane normálnych hodnôt a zaistíte dostatočný prívod glukózy pri rešpektovaní limitovaného objemu tekutín, zvyčajne intravenózne.

Problém s výživou

Tráviaci trakt novorodenca je veľmi citlivý na hypoxiu – ischémiu. Môže dôjsť k ileu, krvácaniu zo žalúdka a čriev a k nekrotickej enterokolitíde.

V dôsledku asfyktického postihnutia neurologických funkcií môže nastať na niekoľko dní porucha sania a koordinácie sania, prehĺtania a dýchania. V tomto období zabezpečte tekutiny a výživu intravenózne.

Manažment teploty

Resuscitovaní novorodenci môžu byť z rôznych dôvodov podchladení. Techniky pre zaistenie normálnej telesnej teploty u nedonosených novorodencov sú v lekcii 8. Niektorí novorodenci, najmä matiek s chorioamniitídou, môžu mať už na pôrodnej sále teplotu zvýšenú. Pretože hypertermia môže mať škodlivý vplyv, je dôležité novorodenca pri resuscitácii a po nej neprehrievať. Rovnako negatívny vplyv má aj hypotermia. Telesnú teplotu udržiajte v normálnych hodnotách.

Pri resuscitácii a po nej sa vyvarujte podchladeniu ako i prehriatiu novorodenca. Hypertermia môže mať negatívny vplyv.

V nedávnom čase sa uskutočnili veľké štúdie, ktoré mali zhodnotiť potenciálny neuroprotektívny vplyv riadenej (terapeutickej) hypotermie u hranične nezrelých a donosených novorodencov s vysokým rizikom vzniku hypoxicko – ischemickej encefalopatie. Na základe výsledkov štúdií je terapeutická hypotermia (celotelová alebo selektívna) odporúčaná u novorodencov od 36. gestačného týždňa s rozvíjajúcou sa HIE stredného až ťažkého stupňa. **Použitie therapeutickej hypotermie je striktne viazané na dodržiavanie podmienok** ako sú výkon v špecializovanom novorodeneckom centre, indikačné kritéria, protokol chladenia, multidisciplinárna starostlivosť, monitoring vedľajších účinkov, dlhodobé sledovanie týchto detí atď.

Starostlivosť po resuscitácii

Orgán, systém	Komplikácie	Poresuscitačná starostlivosť
Mozog	Apnoe Kŕče	Monitoring dýchania Ventilačná podpora Monitoring glykémie, elektrolytov Monitoring teploty – nie hypertermia Antikonvulzívna liečba
Pľúca	Pľúcna hypertenzia Pneumónia Pneumotorax Prechodné tachypnoe Syndróm aspirácie mekónia Nedostatok surfaktantu	Adekvátna ventilácia a oxygenácia Antibiotická liečba RTG Surfaktant Nekrmieť
Kardiovaskulárny systém	Hypotenzia	Monitoring TK, AS Inotropiká a / alebo doplnenie objemu
Obličky	Akutná tubulárna nekróza	Monitoring diurézy Reštrikcia tekutín (pri oligúrii a dostatočnom cirkul. objeme) Monitoring elektrolytov
Gastrointestinálny systém	Ileus Nekrotická enterokolitída	Kŕmiť neskoršie Tekutiny i. v. Parenterálna výživa
Metabolický/hematologický systém	Hypoglykémia Hypokalcémia, hyponatrémia Anémia Trombocytopénia	Monitoring glykémie Monitoring elektrolytov Monitoring hematokrytu Monitoring trombocytov

Urob si test !

(odpovede sú na konci lekcie 7)

- U novorodenca po resuscitácii bude krvný tlak v pľúcnom riečisku skôr (vysoký) (nízky).
Adekvátna oxygenácia prietok krvi pľúcami (zvýši) (zníži).
- Je resuscitovaný novorodenec, ktorý je pošpinený mekóniom. Náhle nastane prudké zhoršenie jeho stavu. Podozrievame vznik -----

- Novorodenec, ktorý vyžadoval resuscitáciu má aj po podaní krvnej transfúzie pre podozrenie z krvnej straty nízky krvný tlak a zlú perfúziu. Vyžaduje infúziu -----
----- pre zlepšenie srdcového výdaja a cievneho napätia.
- Novorodenec, ktorý vyžadoval resuscitáciu má poškodené obličky. Pravdepodobne potrebuje (viacej) (menej) tekutín.
- Novorodenec má 10 hodín po resuscitácii kŕče. Glykémia a elektrolyty v sére sú v norme. Aký typ lieku použijete v liečbe ?

- Zapíšte tri príčiny kŕčov, ktoré sa vyskytli po resuscitácii
 -
 -
 -
- Pretože sú energetické zdroje pri nedostatku kyslíka rýchlejšie spotrebované, hladina -----

----- môže byť po
resuscitácii nízka

III. Ako resuscitovať mimo nemocnicu a v neskoršom novorodeneckom veku ?

Naučili ste sa popôrodnú resuscitáciu novorodenca, ktorý sa narodil v nemocnici. Sú novorodenci ktorí vyžadujú resuscitáciu, ale sa narodia mimo nemocnicu. A sú novorodenci, ktorí si vyžadujú resuscitáciu neskôršie ako po pôrode.

Niektoré príklady:

- novorodenec, ktorý sa narodil prekotne doma alebo v aute
- novorodenec na oddelení s apnoickými pauzami
- 2 dňový novorodenec so sepsou a v šoku
- akútne zhoršený intubovaný novorodenec na JIS (u novorodencov, ktorí vyžadujú resuscitáciu v takejto situácii, je zvyčajne príčinou stavu mechanický problém s intubačnou kanylou, alebo s ventilátorom, dieťa odpojte od ventilátora a manuálne s resuscitačným vakom predýchavajte, kým problém neidentifikujete a neodstránite).

Prípady náhlej potreby resuscitácie sú rôzne, ale fyziologické princípy a kroky na obnovu vitálnych funkcií sú v celom novorodeneckom období (v 1. mesiaci života) rovnaké:

- termomanažment, udržanie voľných dýchacích ciest, stimulácia
- efektívna ventilácia
- optimalizácia oxygenácie (kyslík)
- masáž srdca
- lieky

Prioritou v resuscitácii novorodenca je obnova adekvátnej ventilácie a to kedykoľvek a kdekoľvek.

Keď zabezpečíte ventiláciu, hľadajte príčinu vzniknutej situácie.

Aj keď je to nad rámec tohto programu, preberieme aplikáciu niektorých princípov resuscitácie mimo pôrodnú sálu na ďalších stranách. Viac nájdete v iných programoch,

napr. Pediatric Advanced Life Support (PALS) program of the American Heart Association, alebo The Pediatric Education for Prehospital Professionals (PEPP) program of the American Academy of Pediatrics.

Termomenežment

Udržanie telesnej teploty pri resuscitácii bude ľahšie u staršieho novorodenca, ktorý nie je mokrý. Ak je novorodenec po pôrode a vyžaduje resuscitáciu mimo nemocnicu, je kontrola a udržovanie teploty problematické, zrejme nebudete mať k dispozícii výhrevné teleso. Niektoré návrhy na minimalizáciu tepelných strát:

- zapni tepelný zdroj v miestnosti, v aute
- dieťa dobre osušte uterákom, prikrývkou alebo čistým odevom
- použite telo matky ako tepelný zdroj, uložte dieťa matke na hrudník a obe zabaľte do prikrývky

Voľné dýchacie cesty

Pri resuscitácii mimo pôrodnú sálu bude chýbať vákuová odsávačka. Niektoré návrhy na uvoľnenie dýchacích ciest:

- použite balónkovú odsávačku
- vytrite ústa a nos dieťaťa čistou vreckovkou alebo inou látkou ovinutou okolo ukazováka

Ventilácia

Ak nie je k dispozícii resuscitačný vak, dýchanie pozitívnym tlakom urobte dýchaním z úst do nosa a úst. Pri obzvlášť veľkých ústach dieťaťa alebo malých ústach resuscitujúceho prekryte ústami iba ústa dieťaťa a nos dieťaťa pevne zaštipnite.

Cievny prístup

V prostredí mimo nemocnicu alebo u staršieho novorodenca nerobte katetrizáciu pupočníkovej žily. Kanylujte periférnu žilu alebo použite intraosseálny prístup do tibie. Popis týchto výkonov nie je náplňou tohto programu.

Lieky

Liekom prvej voľby u resuscitovaného novorodenca, ktorý nereaguje na tlakovú ventiláciu a masáž srdca, je aj tu epinefrín.

Prípado 7

Resuscitácia zdanlivo zdravého novorodenca

3 400g novorodenec narodený v termíne, tehotenstvo i pôrod bez komplikácií. Popôrodné obdobie bez problémov, dieťa je umiestnené s matkou a skoro po narodení je dojčené.

V 20. hodine života našla matka dieťa v postieľke nereagujúce a apnoické. Zavolała zdravotnú sestru.

Sestra našla dieťa apnoické, atonické a modré. Umístnila ho pod tepelný žiarič a uvoľnila dýchacie cesty napolohovaním hlavy. Rýchlo odsala ústa i nos. Stimulovala dýchanie trením po chrbátiku a dráždením na chodidle, ale dieťa nezačalo dýchať. Sestra zavolała na pomoc ďalší personál.

Resuscitačný vak s maskou je pripravený na PPV. Druhá sestra ho pripája ku zdroju kyslíka. Po 30 sekundách PPV druhá sestra kontroluje fonendoskopom akciu srdca a zisťuje bradykardiu 30/min.

Robia nepriamu masáž srdca spolu s PPV. Po 30 sekundách kontrolovaná frekvencia srdca je 40/min. Prichádza tretí zdravotník, ktorý dieťa intubuje. Zabezpečuje venózný prístup a podáva 1 ml 1:10 000 epinefrínu. Po ďalších 30 sekundách je srdcová frekvencia 80/min. Prerušujú masáž srdca a pokračujú v PPV. Po ďalšej 1 minúte stúpla srdcová frekvencia nad 100/min. a dieťa dýcha spontánne.

Po napojení na pulzný oxymeter je dieťa umiestnené do transportného inkubátora. Lekár ukludní vystrašenú matku a informuje ju.

Urob si test !

(odpovede sú na konci lekcíe 7)

14. (ľahšie) (ťažšie) zabezpečíte telesnú teplotu u dieťaťa resuscitovaného v neskoršom novorodeneckom veku .

15. Prioritou resuscitácie novorodenca v neskoršom novorodeneckom veku je:

- A. defibrilácia
- B. doplnenie objemu krvi
- C. efektívna ventilácia
- D. epinefrín
- E. masáž srdca

16. Ak nie je k dispozícii vákuová odsávačka, sú dve ďalšie možnosti ako uvoľniť dýchacie cesty: ----- a -----.

17. Je resuscitovaný 15 dňový novorodenec, ktorý má krvné straty. Prístup do obehu zaistíte ----- a -----.

Kľúčové body

1. U dieťaťa, ktoré vyžaduje resuscitáciu, sa rozhodujete k ďalším krokom podľa prítomnosti nasledovných príznakov – nedostatočná ventilácia, pretrvávajúca cyanóza a bradykardia alebo nedostatočný nástup spontánnej ventilácie
2. Novorodencovi s atréziou choán pomôžete zlepšiť dýchanie zavedením ústneho vzduchovodu.
3. Novorodencovi s obštrukciou dýchacích ciest pri Robinovom syndróme pomôžete zavedením nazofaryngeálnej kanyly a uložením dieťaťa do pronačnej polohy (čelom k podložke).
4. Pneumotorax v akútnych situáciách diagnostikujete translumináciou a evakuáciu pneumotoraxu urobíte zavedením ihly do hrudníka.
5. Ak je podozrenie na diafragmatickú herniu, nepoužívajte pri resuscitácii vak s maskou. Ihneď intubujte a zaveďte orogastrickú sondu.
6. Pretrvávajúca cyanóza a bradykardia je iba málokedy zapríčinená vrodenou srdcovou chybou.
7. Novorodenec po resuscitácii musí mať zaistené: termonanzažment, voľné dýchacie cesty, monitorovanie a udržanie vitálnych dôležité je predvídanie, prevencia a korekcia komplikácií.
8. Novorodenca pri resuscitácii a po nej neprehrejte ani nepodechľajte. Terapeutická hypotermia je odporúčaná za striktných kritérií.

9. Ak matka v krátkom čase okolo pôrodu dostala narkotiká a jej dieťa nedostatočne dýcha, ako prvé použite PPV. Poskytujte podporu dýchania formou asistovanej ventilácie, kým dieťa nemá dostatočné spontánne dychové úsilie.
10. Obnova dostatočnej ventilácie je prioritou pri resuscitácii dieťaťa v pôrodnej sále, v neskoršom období na oddelení alebo inde.
11. Alternatívne spôsoby resuscitácie mimo pôrodnú sálu sú nasledovné:
 - udržiavať teplotu uložením dieťaťa na telo matky, zvýšiť teplotu prostredia
 - uvoľniť dýchacie cesty odsátím balónikovou odsávačkou alebo látkou na prste
 - pozitívnu tlakovú ventiláciu aplikovať dýchaním z úst do nosa a úst
 - pre cievny vstup použiť periférnu žilu alebo intraosseálny prístup

KONTROLNÝ TEST

1. Akým spôsobom vylúčite atréziu choán ?
2. Novorodenec má Robinov syndróm s obštrukciou horných dýchacích ciest. Pomôžete mu zavedením ----- a zmenou polohy do ----- Endotracheálna intubácia u takého dieťaťa je zvyčajne (ľahká) (ťažká).
3. Pri pneumotoraxe alebo diafragmatickej hernii bude auskultácia nad pľúcami (symetrická) (asymetrická).
4. Na diafragmatickú herniu budete mať podozrenie, ak je brucho ----- V tom prípade nesmie byť novorodenec resuscitovaný s -----
5. Pretrvávajúca bradykardia a cyanóza počas resuscitácie je najčastejšie zapríčinená (neadekvátnou ventiláciou) (srdcovým problémom).
6. Novorodenec je bez spontánnej dychovej aktivity. Matke boli podané narkotiká. Dieťaťu musíte poskytnúť ----- až kým nezačne spontánne dýchať.
7. U zrelého alebo hranične nezrelého novorodenca po resuscitácii bude krvný tlak v pľúcnom riečisku skôr (vysoký) (nízky). Adekvátna oxygenácia prietok krvi pľúcami (zvýši) (zníži).
8. Je resuscitovaný novorodenec, ktorý je pošpinený mekóniom. Náhle nastane prudké zhoršenie jeho stavu. Podozrievame vznik -----
9. Novorodenec, ktorý vyžadoval resuscitáciu má aj po podaní krvnej transfúzie pre podozrenie z krvnej straty stále nízky krvný tlak a zlú perfúziu. Vyžaduje infúziu ----- pre zlepšenie srdcového výdaja a cievneho napätia.
10. Novorodenec, ktorý vyžadoval resuscitáciu má poškodené obličky. Pravdepodobne bude potrebovať (viacej) (menej) tekutín.
11. Novorodenec má 10 hodín po resuscitácii kŕče. Glykémia a elektrolyty v sére sú v norme. Aký typ lieku použijete v liečbe ? -----
12. Zapište tri príčiny kŕčov, ktoré sa vyskytli po resuscitácii
 1. -----
 2. -----
 3. -----
13. Pretože sú energetické zdroje pri nedostatku kyslíka rýchlejšie spotrebované, hladina ----- môže byť po resuscitácii nízka.
14. Dieťaťu, ktoré je resuscitované v neskoršom novorodeneckom veku zabezpečíte telesnú teplotu (ľahšie) (ťažšie) (rovnako).
15. Prioritou resuscitácie novorodenca v neskoršom novorodeneckom veku je:
 - A. defibrilácia
 - B. doplnenie objemu krvi
 - C. efektívna ventilácia
 - D. epinefrín
 - E. masáž srdca
16. Ak nie je k dispozícii vákuová odsávačka, sú dve ďalšie možnosti ako uvoľniť dýchacie cesty: ----- a -----
17. Je resuscitovaný 15 dňový novorodenec, ktorý má krvné straty. Prístup do obehu zaistíte ----- a -----

ODPOVEDE

1. Atréziu choán vylúčite ak voľne **zavediete katéter cez nosné dierky do nazofaryngu.**
2. Novorodenec s Robinovým syndrómom má obštrukciu horných dýchacích ciest. Voľné dýchacie cesty zaistíte zavedením

nazofaryngeálnej kanyly a uložením dieťaťa do pronačnej polohy.

3. Pri pneumotoraxe a diafragmatickej hernii bude auskultácia nad hrudníkom asymetrická. Ak je dieťa endotracheálne zaintubované, môže byť **asymetrická** auskultácia tiež spôsobená hlbokou polohou kanyly.
4. Podozrenie na diafragmatickú herniu budete mať, ak je brucho nápadne **ploché až člnkovité**. V takom prípade **neresuscitujte vakom a maskou**.
5. Pretrvávajúca bradykardia a cyanóza pri resuscitácii je najčastejšie spôsobená **neadekvátnou ventiláciou**.
6. Novorodencovi s útlmom dýchania v dôsledku drog podaných matke okolo pôrodu naprv poskytnite **PPV**.
7. U novorodenca po resuscitácii bude krvný tlak v pľúcnom riečisku skôr **vysoký**. Adekvátna oxygenácia pravdepodobne zníži pľúcnu vaskulárnu rezistenciu a tým sa **zvýši** prietok krvi pľúcami.
8. Ak dôjde pri resuscitácii novorodenca pošpineného mekóniom k náhlemu zhoršeniu stavu, podozrievame vznik **pneumotoraxu**. (Tiež treba brať do úvahy možnosť obštrukcie intubačnej kanyly mekóniovou zátkou).
9. Dieťa potrebuje infúziu s **dopamínom (alebo iným inotropikom)** na zlepšenie srdcového výdaja a cievneho napätia.
10. Novorodenec po resuscitácii bude potrebovať skôr **menej** tekutín.
11. Novorodencovi s kŕčmi 10 hodín po resuscitácii podáte **antikonvulzíva** (ak sú glykémia a elektrolyty v norme).
12. Kŕče po resuscitácii môžu byť zapríčinené (1) **rozvratom elektrolytov**, (2) **hypoxicko – ischemickou encefalopátiou**, (3) **hypoglykémiou**.
13. Po resuscitácii môže byť znížená hladina **glukózy** v krvi.
14. Telesnú teplotu **rahšie** zabezpečíte dieťaťu resuscitovanému v neskoršom novorodeneckom veku, lebo obvykle nebýva mokré.
15. Prioritou resuscitácie v neskoršom novorodeneckom veku je **poskytnutie efektívnej ventilácie**.
16. Ak nie je k dispozícii vákuová odsávačka, uvoľnenie dýchacích ciest urobíte **balónikovou** odsávačkou alebo **očistite ústa čistým kúskom látky**.
17. Pri resuscitácii staršieho novorodenca zabezpečíte vstup do obehu **kanyláciou periférnej žily a intraosseálnou ihlou**.