

## LEKCIA IX

# RESUSCITÁCIA NEZRELÝCH NOVORODENCOV

*K. Demová, Neonatologická klinika Nové Zámky*

Väčšina novorodencov v skupine s gestáciou pod 30 týždňov sú zdraví v čase pôrodu, eventuálne vyžadujú pomoc v období prechodu z intrauterinného na extrauterinné prostredie. Intervencie by mali uľahčiť postnatálnu adaptáciu a preto je vhodnejší termín stabilizácia ako resuscitácia.

**A. Rizikové faktory spojené s pôrodom nezrelého novorodenca**

**B. Špecifické podmienky potrebné k príprave na pôrod**

**C. Stratégie na:**

a) udržanie telesnej teploty

b) na predchádzanie kyslíkovej toxicity (manažment oxygenoterapie)

c) prevenciu mechanického poškodenia pľúc (asistovaná ventilácia)

**D. Možnosti zníženia poškodenia CNS**

**E. Špeciálne opatrenia po resuscitácii**

**A. Rizikové faktory spojené s pôrodom nezrelého novorodenca**

Predčasne narodení novorodenci sú nezrelí anatomicky aj fyziologicky a sú ohrození množstvom rizík a následných komplikácií:

- Respiračné
  - riziko kyslíkovej toxicity: nezrelé tkanivá môžu byť ľahko poškodené nadbytočným kyslíkom
  - respiračná tieseň (slabá muskulatúra)
  - nepravidelné riadenie dýchania (nezrelý CNS)
  - nezrelosť pľúc a deficit surfaktantu
  - poškodenie pľúc následkom UPV (VILI, BPD)
- Cirkulačné
  - fragilita ciev, vazokonstrikcia a myokardiálna dysfunkcia prvých 24 hodín
- VNP
  - hypo / hypertermia - riziko tepelných strát alebo prehriatia (tenká koža, veľký

povrch tela k celkovej telovej mase, znížený podkožný tuk, obmedzená metabolická odpoveď)

- hypoglykémia (nedostatočné rezervy, nezrelé kompenzačné mechanizmy)
- dehydratácia
- Hematologické
  - hypovolémia (relatívne malý objem krvi, krvné straty, ↑TEWL)
- Imunita
  - riziko vrodenej a získanej infekcie (nezrelosť imunitného systému)
- Immaturita ostatných orgánov
  - krvácanie do CNS (fragilné kapiláry, fluktuácia tlaku)

**B. Špecifické podmienky potrebné k príprave na pôrod**

• **Personál**

Resuscitácia u nezrelých novorodencov je frekventovanejšia ako u zrelých. Potrebný je monitoring a možná je následná ventilačná podpora. U extrémne nezrelých novorodencov je vysoká pravdepodobnosť endotracheálnej intubácie (respirácia, surfaktant), kateterizácie (lieky). Preto je nevyhnutné, aby pri resuscitácii nezrelých novorodencov bol prítomný kvalifikovaný a zručný personál.

- Počet personálu: minimálne 2 – 3
- Kvalifikovaný na komplexnú resuscitáciu: minimálne 1

• **Prostriedky**

▪ na udržanie telesnej teploty

- teplota v miestnosti
- termolôžko
- výhrevná podložka pod vrstvu plienok na resuscitačnom stole
- plastické polyetylénové vrecúško alebo fólia
- transportný inkubátor.

Zvýšenie teploty v miestnosti na pôrodnej sále a predhriate výhrevné lôžko zaistí primerané tepelné prostredie pre novorodenca. Ak sa očakáva pôrod

nezrelého novorodenca (< 32 t.g.) potrebné je polyetylénové vrečko (plastický sáčok alebo fólia) a prenosná výhrevná podložka. Pomôckou pri udržaní telesnej teploty počas transportu na NICU po resuscitácii je transportný inkubátor.

- na zabezpečenie adekvátnej dodávky kyslíka:

- Zdroj stlačeného vzduchu a kyslíka

Potrebný je zdroj stlačeného vzduchu a kyslíka na zmiešavanie vzduchu so 100% kyslíkom, za účelom dosiahnutia nastavenej koncentrácie kyslíka medzi 21% a 100%.

- Kyslíkový blender a prietokomer

Na zabezpečenie koncentrácie kyslíka medzi 21% až 100% je potrebný kyslíkový blender. Prietokomer umožňuje žiadaný prietok plynov od 0 do 20 l/min (bežne sa podáva 5 - 10 l/min., i keď na efektívnu ventiláciu je dostatočný minimálny objem – 3 x MV; pri prietoku nad 10 l/min je potrebné plyny zvlhčiť a zohriať, lebo inak dochádza k vysušeniu respiračnej mukózy a k podchladeniu).

- Pulzný oxymeter

Pulzný oxymeter je najdôležitejším monitorom pri resuscitácii nezrelých novorodencov, prezentuje počet pulzov dynamicky a dáva informácie aj o saturácii hemoglobínu kyslíkom v krvi dieťaťa.

### C. Stratégie

**Na udržanie telesnej teploty (termomanažment)**

Predčasne narodení novorodenci sú vulnerabilní na chladový stres. Ich veľký povrch tela k celkovej telovej mase, tenká permeabilná koža, malé množstvo podkožného tuku a obmedzená metabolická odpoveď vedú k rapidným stratám tepla, čo má za následok chladový stres a pokles telesnej teploty. Každý predčasne narodený novorodenec vyžaduje termomanažment, bez ohľadu na to, či vyžaduje resuscitáciu. Preto ak očakávame predčasný pôrod je nevyhnutné pripraviť prostriedky pre termomanažment.

#### a. Zvýšiť teplotu miestnosti

Zvyčajne sú pôrodné sály alebo operačné sály udržiavané chladnejšie,

aby zabezpečili komfort rodiacej matky a personálu. Pri očakávanom pôrode nezrelého novorodenca je potrebné predhriať miestnosť na teplotu minimálne 23-25 °C na obdobie resuscitácie a stabilizácie dieťaťa.

#### b. Vyhriať termolôžko

c. Umiestniť a zapnúť výhrevnú podložku pod vrstvu plienok na resuscitačnom stole.

d. Uložiť dieťa do plastického polyetylénového vrecúška až po krk bez prvotného osušenia dieťaťa na zabránenie evaporatívnych strát (u detí < 32 t.g.). Pri zabalení je možno použiť dve alternatívy: zabaliť dieťa do polyetylénového vrečka až po krk, osušiť hlavičku a pokryť čiapkou alebo zabaliť dieťa vrátane hlavičky do polyetylénovej fólie. Dieťa by malo ostať zabalené v plastickom vrecúšku do prijatia na JIRS a kontroly telesnej teploty.

e. Proces zabalenia dieťaťa do plastického polyetylénového sáčku zabezpečí dieťaťu stimuláciu a umožní kontrolu tonusu, dýchania a akcie srdca.

f. V prípade potreby zavedenia umbilikálneho venózneho katétra je vhodné nazerať malý otvor v oblasti umbilika a zaviesť katéter cez otvor než odbaliť dieťa.

g. Na transport použiť vyhriaty inkubátor.

Nevyhnutné je monitorovanie telesnej teploty dieťaťa, zabrániť prehriatiu ako i podchladeniu. Prehriatie je rovnakým rizikom pre ELBW ako podchladenie. Cieľom je udržanie axilárnej teploty približne 36,5-37,5 °C.

**Na predchádzanie kyslíkovej toxicity (manažment oxygenoterapie)**

Perinatálne poškodenie je zapríčinené hypoxémiou alebo neadekvátnym prietokom krvi s následnou limitáciou dodávky kyslíka tkanivám. Na druhej strane aj primárne neprimerane vysoká frakcia kyslíka, alebo sekundárna hyperoxická reperfúzia má za následok poškodenie tkanív. Práve nezrelí novorodenci sú citliví na hyperoxické poškodenie, pretože vývoj tkanív počas intrauterinného života sa odohráva v relatívne nízkom kyslíkovom prostredí (SaO<sub>2</sub>

intrauterinne a v I.dobe pôrodnej 60%, v II.dobe pôrodnej 50%) a mechanizmy, ktoré chránia organizmus pred oxidatívnym stresom ešte nie sú dostatočne vyvinuté.

Vedecké štúdie jednoznačne nedefinovali ako rýchlo by malo byť dieťa s hypoxiou reoxygenované.

Pri resuscitácii **zrelých** novorodencov sa odporúča začať vzduchom (21%), ak sa srdcová frekvencia alebo saturácia sledovaná PO nezlepšuje po vytvorení FRC a efektívnej ventilácii väčšinou po 90 sec, použiť vyššiu koncentráciu O<sub>2</sub> (postupne až do 100%) po dosiahnutie cieľovej saturácie.

Pri resuscitácii **predčasne narodených** novorodencov je potrebné zabezpečiť kyslík na korekciu hypoxémie a vyvarovať sa podávaniu nadmerného kyslíka. Na dosiahnutie tohto cieľa je potrebný kyslíkový blender (umožnenie zmeny koncentrácie kyslíka) a pulzný oxymeter (sledovanie počtu pulzov a saturácie hemoglobínu kyslíkom). Tieto pomôcky sú odporúčané pri pôrode novorodencov s gestáciou < 35 t. Ak pracovisko nedisponuje uvedenými pomôckami potrebné je využiť prostriedky ako pri resuscitácii zrelého novorodenca.

### Ako regulovať kyslík?

Koncentrácia kyslíka použitého počas resuscitácie je stanovená podľa klinického zhodnotenia (frekvencia srdca, farba), koncentrácie dodávaného kyslíka, dynamiky počtu pulzov a saturácie udávanej pulzným oxymetrom napojeným na novorodenca.

Počas intrauterinného života je saturácia hemoglobínu kyslíkom plodu približne 60%. U detí a dospelých sa saturácia oxyhemoglobínu pohybuje od 95% do 100%.

Pozorovacie štúdie u zrelých novorodencov pri nekomplikovanom pôrode preukázali, že vzostup saturácie hemoglobínu kyslíkom na hodnotu 90% môže trvať aj viac ako 10 minút a sporadické poklesy na hodnotu 80% sú normálne počas prvých dní extrauterinného života. Štúdie neboli zamerané na definovanie optimálnej saturácie hemoglobínu u nezrelých novorodencov počas prvých minút života po pôrode. Predčasne narodení novorodenci sú citliví na excesívny kyslík, dlhotrvajúce saturácie > 95% môžu byť škodlivé pre nezrelých.

Preto sa **odporúča** dodržiavanie niekoľkých

krokov na redukciiu excesívnej tkanivovej oxygenácie:

- Pripojiť blender na zdroj stlačeného kyslíka a vzduchu. Odporúča sa začať medzi 30% a 40% kyslíkom, možné je zvyšovať a znižovať koncentráciu kyslíka podľa potrieb dieťaťa. Na podávanie kyslíka je vhodné použiť zmiešavač plynov (blender). Ak nie je blender k dispozícii vhodné je použitie dýchacieho vaku (s pripojeným kyslíkom a rezervoárom – 100%, bez rezervoáru – 40%, odpojená kyslíková hadica – 21%).
  - Pripevniť sondu pulzného oxymetra na pravé zápästie na meranie predukválnej saturácie u dieťaťa a následne pripojiť k už zapnutému prístroju v priebehu úvodných krokov resuscitácie. Metóda pripojenia senzora závisí od druhu monitora a firemných odporúčaní.
  - Sledovať hodnovernosť signálu z pulzného oxymetra. Pulzný oxymeter zobrazuje akciu srdca a saturáciu hemoglobínu kyslíkom. Zobrazovaná akcia srdca by mala súhlasiť s akciou získanou auskultáciou fonendoskopom (eventuálne palpáciou pupočníka). Palpácia pupočníka nie je indikátorom reálne zníženej akcie srdca, rovnako nepomôže ani palpácia periférnych pulzov, preto prekordiálna auskultácia je lepšia ako palpácia pupočníka. Saturácia nie je vierohodná kým akcia srdca nie je adekvátna. Pulzný oxymeter sníma vierohodné hodnoty SpO<sub>2</sub> do zvyčajne 90 s (1-2min). Ak pulzný oxymeter nesníma signály, je potrebné zopakovať pripojenie pulzného oxymetra k dieťaťu, ďalšou príčinou môže byť aj nedostatočný kardiálny výdaj. Pulzný oxymeter nenahrádza klinické monitorovanie. EKG monitor s 3 zvodmi (hrudnými alebo končatinovými) poskytuje rýchlu a spoľahlivú metódu kontinuálneho zobrazenia akcie srdca u dieťaťa ak je problém so získaním stabilného signálu z pulzného oxymetra.
- Resuscitácia nesmie byť odkladaná kým pulzný oxymeter zobrazí signály!**
- Upravovať kyslíkovú koncentráciu pomocou blendera na dosiahnutie postupného zvyšovania saturácie O<sub>2</sub>. Pri pozitívnej dynamike frekvencie srdca je možno akceptovať saturáciu kyslíka v 1.min 60 - 65%, v 2.min 65 - 70%, v

3.min 70 - 75%, v 4.min 75 - 80%, v 5.min 80 - 85%, v 10.min 85 - 95% (rovnako pre zrelých i nezrelých). Ak je saturácia po 10 min nižšia ako 85% a nezvyšuje sa, je potrebné zvýšiť koncentráciu dodávaného kyslíka cez blender (alebo zvýšiť PIP ak sa hrudník nedvíha). Znížiť koncentráciu kyslíka je možno ak saturácia stúpne nad 95%.

- **Ak sa akcia srdca adekvátne nezvyšuje, dieťa je pravdepodobne neadekvátne ventilované. Potrebná je korekcia ventilačného problému a použitie 100% kyslíka, kým sa nedosiahne adekvátna oxygenácia.**

#### ***Prevenia mechanického poškodenia pľúc (Asistovaná ventilácia)***

Ventilácia predčasne narodených novorodencov je obtiažna pre nezrelosť pľúc, oveľa ľahšie dochádza k poškodeniu pľúc ventiláciou pozitívnym tlakom. Ak dieťa dýcha spontánne a akcia srdca je  $> 100/\text{min}$  je lepšie nechať počas prvých minút dieťa bez podpory. Kritériá pre použitie asistovanej ventilácie sú rovnaké ako u zrelých novorodencov.

#### **Špecifiká pre ventiláciu nezrelých:**

- V prípade potreby resuscitácie nezrelých novorodencov pod 1500 g je vhodnejšie použiť resuscitátor s T-spojkom (možnosť nastavenia PIP a PEEP) alebo dýchací vak s PEEP ventilom.
- **CPAP.** Ak dýcha dieťa spontánne a akcia srdca je  $> 100/\text{min}$ , ale je prítomné grunting, dyspnoe alebo cyanóza je vhodné napojiť dieťa na NCPAP. CPAP je možno podávať prietokom-rozpínacím vakom alebo resuscitačným prístrojom s T-spojkom tesne k tváričke dieťaťa nastavením prietokom kontrolovanej chlopne pomocou masky alebo nazálnych nozdríl. Všeobecne sa za adekvátny PEEP považuje 4 – 6 cm H<sub>2</sub>O. CPAP nemôže byť dodávaný samorozpínacím vakom. Viacerí autori podporujú aplikáciu nazálneho CPAP u nezrelých novorodencov bezprostredne po pôrode pri spontánnom dýchaní na prevenciu atelektotraumy. Pred zavedením nozdríl/ ETC kanýl do nosových dutín je potrebné ich mať pripojené k fungujúcemu CPAP. Spontánne dýchajúci nezrelí novorodenci s respiračnou tiesňou môžu

byť stabilizovaný pomocou CPAP alebo intubáciou a mechanickou ventiláciou.

- **Používajte najnižší inflačný tlak na dosiahnutie adekvátnej odpovede.** Pri potrebe napojenia dieťaťa na konvenčnú mechanickú ventiláciu pre gasping, apnoe, akciu srdca  $< 100/\text{min}$  iniciálny inflačný tlak 20-25 cmH<sub>2</sub>O by pre nezrelých novorodencov mal byť dostatočný. Ak sa nedosiahne promptná odpoveď v akcii srdca alebo hrudník sa nedvíha je potrebné zvýšiť inflačný tlak. **Vyvarujte sa výrazným výkyvom hrudníka pri ventilácii nezrelých (prevencia volutraumy)!** Nie je dostatok dôkazov, ktoré by odporúčali použitie monitorovania dychového objemu u novorodencov vyžadujúcich ventiláciu pozitívnym tlakom.
- **Surfaktant.** Na základe Európskeho odporúčania manažmentu RDS z roku 2016 **je štandardom včasné terapeutické podanie surfaktantu** u novorodencov s RDS. Avšak v niektorých prípadoch je možná aplikácia surfaktantu na pôrodnej sále, napr. pri potrebe intubácie pre stabilizáciu pacienta. Novorodencom s RDS by mal byť surfaktant podaný včasne terapeuticky, odporúčané je podanie u detí  $\leq 26$  týždňov ak vyžadujú FiO<sub>2</sub> viac ako 0,3 a u detí s gestáciou  $>26$  týždňov ak je potreba FiO<sub>2</sub>  $>0,4$ . Odporúčaná dávka je 200 mg/kg. Pri zlyhaní CPAP sa odporúča podanie surfaktantu technikou INSURE (intubácia-surfaktant-extubácia). U spontánne dýchajúcich novorodencov je možno použiť i techniky LISA (Less invasive surfactant administration) alebo MIST (minimally invasive surfactant therapy). Opakovaná druhá niekedy tretia dávka surfaktantu by mala byť podaná pri dokázanom pretrvávajúcom RDS (pretrvávajúce požiadavky na kyslík a mechanickú ventiláciu).

Novorodenci by mali byť zresuscitovaní pred podaním surfaktantu.

Inciciálne podanie surfaktantu nie je súčasťou úvodnej resuscitácie, toto by malo byť odložené, kým dieťa nemá stabilnú srdcovú frekvenciu.

#### ***D. Možnosti zníženia poškodenia CNS***

Mozog novorodencov narodených pred 32. t.g.

má fragilnú germinálnu matrix, ktorá pozostáva zo siete kapilár náchylných na prasknutie, obzvlášť ak sa s dieťaťom manipuluje príliš energicky (rázne), ak sú príliš prudké zmeny v parciálnom tlaku CO<sub>2</sub>, alebo krvnom tlaku alebo pri akejkoľvek obštrukcii venózneho odtoku z lebky. Ruptúra germinálnej matrix má za následok intraventrikulárne krvácanie, ktoré je spojené s dlhotrvajúcim handicapom.

#### Špecifické opatrenia:

- **Jemná manipulácia s dieťaťom.** Hoci je tento fakt samozrejмый, pri manipulácii s dieťaťom v stresovej situácii počas resuscitácie, kedy je snaha konať rýchlo a efektívne sa naň môže zabudnúť.
- **Nepoužívať Trendelenburgovú polohu.** Resuscitačný stôl má byť rovný.
- **Zabrániť aplikácii vysokého inspiračného tlaku alebo PEEP-u.** Mal by byť aplikovaný dostatočný PIP na dosiahnutie zvýšenia akcie srdca a adekvátnej ventilácie. Vysoký inflačný tlak ako aj vysoký PEEP môže spôsobiť obmedzenie venózneho návratu z hlavy alebo spôsobiť pneumotorax, ktorých následkom je zvýšené riziko intraventrikulárneho krvácania.
- **Používať pulzný oxymeter a krvné plyny na postupnú a primeranú úpravu PCO<sub>2</sub> a PO<sub>2</sub>.** Prudké zmeny CO<sub>2</sub> korešpondujú s prudkými výkyvmi v cerebrálnom prietoku, čo môže zvýšiť riziko krvácania.
- **Nepodávať rýchle bolusy tekutín.** Ak je potrebná volumová expanzia potrebné je vyvarovať sa aplikácii prudkých objemov, rovnako ako podávaniu intravenózných hypertonických roztokov. Vhodné je aplikovať roztoky pomaly v priebehu 5-10 min. Ak je indikované intravenózne podanie glukózy pre hypoglykémiu, je vhodné vyvarovať sa podávaniu vyšších koncentrácií ako 10%.

#### **E. Špeciálne opatrenia po resuscitácii**

- **Monitorovanie teploty.** Po úvodnej resuscitácii a v období stabilizácie je potrebné dôsledne monitorovať telesnú teplotu. Nezrelí novorodenci by mali ostať zabalení v plastikovom sáčku až kým nie sú preložený do vyhriateho a zvlhčeného prostredia inkubátora. Aj mierne nezrelí novorodenci

majú riziko hypotermie a preto musia byť monitorovyný.

- **Monitorovanie cukrov.** Predčasne narodení novorodenci majú nižšie zásoby glykogénu ako zrelí novorodenci. Ak je potrebná resuscitácia tieto zásoby sa rýchlo vyčerpajú a riziko hypoglykémie je vysoké.
- **Monitorovanie apnoe a bradykardie.** U predčasne narodených novorodencov je nestabilná respiračná kontrola. Apnoe nasledované bradykardiou môže byť prvým prejavom dysbalancie kyslíka, CO<sub>2</sub>, elektrolytov alebo iných patologických stavov (PDA, sepsa, PIVH, ...).
- **Zabezpečenie primeranej oxygenácie a ventilácie.** Po resuscitácii sú nezrelí novorodenci vulnerabilní (citliví) na hypoxémiu a hyperoxémiu. Potrebné je pokračovať v monitorovaní pulzným oxymetrom, kým nie ste presvedčení, že dieťa si dokáže udržať normálnu oxygenáciu na vzduchu. Ak dieťa naďalej vyžaduje ventiláciu pozitívnym tlakom, je nevyhnutné monitorovať krvné plyny a na základe nich korigovať asistovanú ventiláciu.
- **Pomalé a opatrné pridávanie enterálnej výživy.** Epizóda ischémiie čriev zvyšuje riziko vzniku nekrotizujúcej enterokolitídy u nezrelých novorodencov po resuscitácii. Na základe odporúčaní neonatológov a gastroenterológov je vhodné prechodne vynechať enterálnu výživu alebo ju zavádzať pomaly a opatrne. V tomto období je potrebná intravenózna výživa.
- **Zvýšené podozrenie na infekciu.** Predčasne narodené deti majú nedostatočne vyvinutý imunitný systém. Pritom chorioamnionitída je hlavnou príčinou predčasného pôrodu. Fetálna infekcia môže spôsobiť perinatálnu depresiu pri pôrode a následne nevyhnutnú resuscitáciu. Ak sa novorodenec rodí predčasne, vyžaduje

resuscitáciu a pretrvávajú u neho infekčné symptómy, je potrebné uvažovať o potrebe antibiotickej terapie.

## Kľúčové body

### 1. Riziko potrebnej resuscitácie u nezrelého novorodenca pre:

- respiračné (nepravidelné riadenie dýchania, nezrelosť pľúc a deficit surfaktantu, slabá muskulatúra, riziko priamej a nepriamej kyslíkovej toxicity, poškodenie pľúc následkom MV)
- cirkulačné (fragilita ciev, vazokonstrikcia a myokardiálna dysfunkcia prvých 24 hodín, instabilita)
- VNP (hypo / hypertermia - tenká koža, veľký povrch tela k celkovej telovej mase, znížený podkožný tuk; hypoglykémia)
- hematologické (hypovolémia - relatívne malý objem krvi, doba podviazania pupočníka, krvné straty)
- imunita (riziko vrodenej a získanej infekcie)
- krvácanie do CNS (fragilné kapiláry, instabilita respirácie a cirkulácie)
- immaturita ostatných orgánov

### 2. Prostriedky potrebné k príprave na pôrod

- kvalifikovaný personál
- prostriedky na udržanie telesnej teploty.
- prostriedky na zabezpečenie adekvátnej respirácie (zdroj stlačeného vzduchu a kyslíka, blender a prietokomer, resuscitátor s T-spojku / dýchací vak s PEEP, pulzný oxymeter, transportný ventilátor)

### 3. Stratégia na udržanie telesnej teploty (termomanažment)

- zvýšiť teplotu miestnosti
- vyhriať termolôžko
- umiestniť a zapnúť výhrevnú podložku pod vrstvu plienok na resuscitačnom stole
- uložiť dieťa do plastického polyetylénového vrecúška až po krk bez prvotného osušenia
- na transport použiť vyhriaty inkubátor

### 4. Stratégia na predchádzanie O<sub>2</sub> toxicity

- pripojiť blender na zdroj stlačeného kyslíka a vzduchu
- pripojiť pulzný oxymeter
- sledovať hodnovernosť signálu z pulzného oxymetra
- upravovať kyslíkovú koncentráciu

### 5. Stratégia na prevenciu mechanického poškodenia pľúc (asistovaná ventilácia)

- resuscitácia (resuscitátor s T-spojku alebo dýchací vak s PEEP a manometer)
- nízky inflačný tlak (zvýšenie počtu pulzov, minimálne exkurzie hrudníka)
- CPAP: PEEP  $\geq$  4-6 cmH<sub>2</sub>O
- zväziť podávanie surfaktantu

### 6. Možnosti zníženia poškodenia CNS

- jemná manipulácia s dieťaťom
- nepoužívať Trendelenburgovú polohu
- zabrániť aplikácii vysokého inspiračného tlaku na MV alebo PEEP-u na CPAP
- používať pulzný oxymeter a krvné plyny na postupnú a primeranú úpravu PCO<sub>2</sub> a PO<sub>2</sub>
- nepodávať rýchle bolusy tekutín

### 7. Špeciálne opatrenia po resuscitácii

- monitorovanie cukrov
- monitorovanie apnoe a bradykardie
- zabezpečenie primeranej oxygenácie a ventilácie
- pomalé a opatrné pridávanie enterálnej výživy
- zvýšené podozrenie na infekciu

## KONTROLNÝ TEST

1. Vymenujte 5 faktorov, ktoré zvyšujú riziko pri resuscitácii nezrelých novorodencov.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Očakávate pôrod novorodenca s gestáciou 30 t. Aké pomôcky pripravíte?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Pri pôrode dieťaťa s gestáciou 27. t. zapnete výhrevné lôžko. Aké ďalšie spôsoby použijete na udržanie teploty dieťaťa?

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Dieťa sa rodí v 30 t.g. Vyžaduje ventiláciu pozitívnym tlakom pre AS 80/min napriek taktilnej stimulácii. Odpoveď na ventiláciu je promptná, AS sa zvyšuje a dieťa dýcha spontánne. V 2. min. života dieťa dýcha, AS je > 140/min a je na CPAP s FiO<sub>2</sub> 50%. Na pulznom oxymetri je saturácia O<sub>2</sub> 85% a zvyšuje sa. Mali by ste (zvýšiť

koncentráciu kyslíka) (znížiť koncentráciu kyslíka) (nechať koncentráciu kyslíka rovnakú).

5. CPAP môže byť aplikovaný cez:
- samorozpínací vak
  - prietokom rozpínaný vak
  - resuscitátor s T-spojkou
6. Znížiť riziko krvácania do mozgu je možno pri polohovaní hlavičky (rovná poloha) (hlavou dolu).
7. Intravenózne tekutiny u nezrelých novorodencov by mali byť podávané (rýchle) (pomaly).
8. Vymenujte 3 opatrenia pri manažmente novorodenca po resuscitácii:

---

---

---

---

---

---

---

---

## ODPOVEDE

1. Rizikové faktory:
- ľahko strácajú teplotu**
  - riziko poškodenia tkanív v dôsledku prebytku kyslíka**
  - slabá muskulatúra sťažujúca dýchanie**
  - deficit surfaktantu**
  - nezrelý imunitný systém**
  - fragilné kapiláry v mozgu**
  - malý objem krvi**
2. Ďalšie pomôcky:
- ďalší vyškolený personál**
  - dodatočné prostriedky na udržiavanie teploty**
  - stlačený vzduch**
  - kyslíkový blender (zmiešavač)**
  - pulzný oxymeter**
3. Ďalšie spôsoby na udržanie teploty dieťaťa:
- zvýšenie teploty v pôrodnej sále**

- zapnutie výhrevnej podložky
  - príprava plastického sáčku alebo fólie
  - príprava transportného inkubátora
4. **Nechajte koncentráciu kyslíka rovnakú.**
  5. CPAP môže byť aplikovaný cez **prietokom rozpínaný vak a resuscitátor s T-spojku.**
  6. Znížiť riziko krvácania do mozgu je možno pri polohovaní hlavičky **v rovnej polohe.**
  7. Intravenózne tekutiny u nezrelých novorodencov by mali byť podávané **pomaly.**
  8. Vymenujte 3 opatrenia pri manažmente novorodenca po resuscitácii:
    - **monitoruj cukry v krvi**
    - **monitoruj apnoe**
    - **kontrola oxygenácie**
    - **uvažuj o oddialení kŕmenia**
    - **sleduj riziko infekcie**