

# Bronchopulmonálna dysplázia – čo je nové po 50 rokoch

MUDr. Irena Dobišová, doc. MUDr. Darina Chovancová, CSc.

Novorodenecká klinika M. Rusnaka SZU a UNB, Nemocnica sv. Cyrila a Metoda Bratislava

Počet prežívajúcich predčasne narodených detí sa v priebehu posledných rokov dramaticky zvyšuje. Bronchopulmonálna dysplázia (bronchopulmonary dysplasia – BPD) je najčastejšie chronické pľúcne ochorenie (chronic lung disease – CLD) včasného detského veku. Diagnóza BPD sa doteraz zakladala na perzistujúcej potrebe oxygenoterapie minimálne 28 dní po narodení. Bronchopulmonálna dysplázia (BPD, CLD) predstavuje jeden z dominantných problémov v neonatálnej intenzívnej starostlivosti. Prioritou starostlivosti o extrémne nezrelého novorodenca a novorodenca s respiračnou insuficienciou je nájsť optimálny preventívno-liečebný postup, ktorý povedie k zníženiu incidencie a/alebo závažnosti BPD. Optimálna starostlivosť o deti s BPD vyžaduje multidisciplinárny prístup pneumológa, neonatológa, detského kardiológa, fyzioterapeuta a zdravotných sestier.

**Kľúčové slová:** BPD, predčasne narodené dieťa, diagnóza BPD, optimálny preventívno-liečebný postup

## Bronchopulmonary dysplasia – what is new after 50 years

The number of surviving premature infants over the course of the recent years has dramatically increased. Bronchopulmonary dysplasia (bronchopulmonary dysplasia – BPD) is the most common chronic lung disease (chronic lung disease – CLD) in early childhood. The diagnosis of BPD has been based on the need of oxygen during the 28 days after birth. Bronchopulmonary dysplasia (BPD, CLD) is currently one of the dominant problems of neonatal intensive care. The priority of care of extremely immature newborns and the newborns with respiratory insufficiency is to find the optimal preventive-therapeutic approach, which can reduce the incidence and/or severity of BPD. Optimal care of children with BPD requires a multidisciplinary approach of pulmonologist, neonatologist, pediatric cardiologist, physiotherapist and nurses.

**Key words:** BPD, premature infant, diagnosis of BPD, optimal preventive-therapeutic approach

Pediatr. prax, 2019;20(3):104-107

## Definícia BPD

Pred viac ako 50 rokmi definoval Wiliam Northway chronické pľúcne ochorenie vzniknuté ako následok RDS u predčasne narodených detí (narodených pred 33. gestačným týždňom) ako bronchopulmonálnu dyspláziu (BPD) (1). Napriek významnému zlepšeniu perinatálnej starostlivosti zostáva BPD jedným z najčastejších, komplexných a zatiaľ nedokonale poznaných ochorení. Definícia BPD sa líši medzi inštitúciami a nemocnicami, chýba manažment ochorenia založený na dôkazoch. Zmena týchto nedostatkov sa stala prioritou pracovného stretnutia National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) v októbri 2016, počas ktorého pracovná skupina zrevidovala predchádzajúcu definíciu a súčasné liečebné postupy a na ich základe vypracovala odporúčanie pre aktualizovanú definíciu BPD (4). Doteraz platná definícia BPD zahŕňala suplementáciu kyslíka a ventilačnú podporu v 36. gestačnom týždni u novorodencov s veľmi nízkou pôrodnou hmotnosťou (2, 3). Táto jednoduchá áno/nie definícia pre prax nepostačovala, preto pracovná skupina NICHD navrhla novú definíciu BPD (tabuľka 1).

**Tabuľka 1.** Odporúčané zmeny v definícii BPD navrhnuté na workshope NICHD v roku 2016 (Higgins et al., 2018)

Predčasne narodené dieťa (< 32. g. t.) s BPD má perzistujúce ochorenie pľúcneho parenchýmu, rádiologicky overené ochorenie pľúcneho parenchýmu a v 36. g. t. vyžaduje jednu z nasledujúcich hodnôt FiO<sub>2</sub>/koncentrácie O<sub>2</sub> po dobu ≥ 3 po sebe nasledujúcich dní na udržanie saturácie arteriálnej krvi kyslíkom v rozmedzí 90% - 95%

Stupeň	Invasívne IPPV	N-CPAP, NIPPV alebo nazálna kanyla s prietokom ≥ 3 l/min	Nazálna kanyla s prietokom 1 - < 3 l/min	Kyslíkový stan	Nazálna kanyla s prietokom < 1 l/min
I	-	21	22-29	22-29	22-70
II	21	21-29	≥ 30	≥ 30	> 70
III	> 21	≥ 30			
III (A)	Skoré úmrtie (do 14 dní po narodení a 36 týždňov) v dôsledku perzistujúceho ochorenia pľúcneho parenchýmu alebo respiračného zlyhania, ktoré nebolo spôsobené iným neonatálnym ochorením (napr. nekrotizujúcou enterokolitídou, intraventrikulárnym krvácaním, znaenou starostlivosti, sepsou atď.).				

\*Okrem novorodencov ventilovaných pre primárne ochorenie dýchacích ciest alebo zlyhanie dýchacích centier

Hodnoty sú uvedené v percentách.

CPAP – kontinuitálny pozitívny tlak v dýchacích cestách; IPPV – ventilácia intermitentným pozitívnym tlakom; N-CPAP – nasálny kontinuitálny pozitívny tlak; NIPPV – neinvazívna ventilácia pozitívnym tlakom

Odporúčaná schéma aktualizovanej definície BPD zohľadňuje najnovšie typy neinvazívnej ventilácie, ktoré predchádzajúca definícia nezahŕňala (4). Navrhuje používať 3 stupne závažnosti – stupeň I, II a III. Ľahký, stredne závažný a závažný stupeň v doterajšej definícii môže byť subjektívny a odlišne interpretovaný rôznymi lekármi. Stupeň III zodpovedá najzávažnejšej forme BPD. Odporúča sa ponechať 36. gestačný týždeň (g. t.) ako časové ohraničenie, keďže v tomto veku ostáva ešte veľa predčasne narodených novorodencov v nemocnici, a tak je

potvrdenie diagnózy BPD možné u väčšiny pacientov. Od Northwayovej definície sa radikálne zmenila populácia novorodencov na jednotkách intenzívnej starostlivosti. Navrhovaná aktualizovaná definícia BPD reflektuje práve populáciu extrémne nezrelých detí. Populácia detí, u ktorých sa BPD vyvinie, je veľmi heterogénna (4).

## Epidemiológia BPD

BPD sa rozvinie u 40 % detí s veľmi nízkou pôrodnou hmotnosťou (pôrodná hmotnosť pod 1 000 g). Extrémna prema-

turita je často komplikovaná závažnými komorbiditami, preto sa incidencia BPD za posledných 20 rokov výrazne neznižila. Incidencia BPD sa môže dokonca zvyšovať so stúpajúcim prežívaním extrémne nezrelých novorodencov, u ktorých sa BPD vyvinie najčastejšie. Výskyt BPD 28. deň života bol na Slovensku 13,4 % a BPD v 36. g. t. 3,1 % (13). Napriek neustálemu pokroku a aplikácii nových poznatkov v perinatologickej starostlivosti ostáva BPD naďalej perzistujúcim problémom. Prospektívna klinická štúdia PROP (Prematurity and Respiratory Outcomes Program) zbierala dáta extrémne nezrelých novorodencov od prvého týždňa života. Cieľom bolo identifikovať klinické „prediktory“ – údaje, na základe ktorých by sme vedeli predpovedať perzistujúcu respiračnú morbiditu u detí s BPD. Medzi faktory zvyšujúce riziko závažnej respiračnej morbidity u detí s BPD sa zaradilo mužské pohlavie, intrauterinná rastová retardácia, fajčenie matky, rasa/etnikum (4, 5, 6).

### Vývoj pľúc a BPD

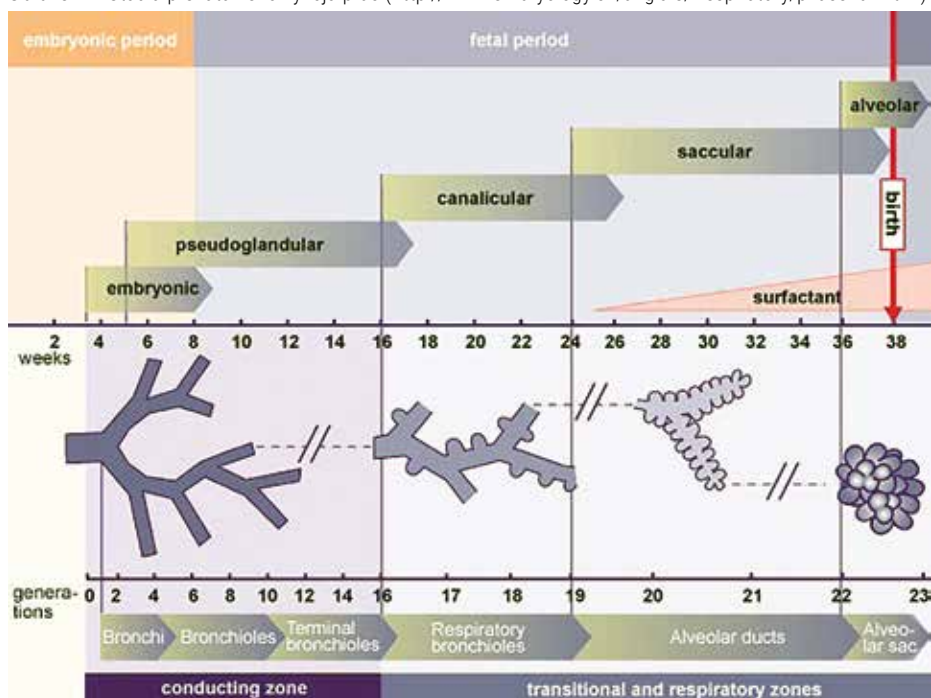
Vývoj pľúc postupuje od embryonálneho cez pseudoglandulárne, kanalikulárne, sakulárne do alveolárneho štádia (obrázok 1). U predčasne narodených detí pokračuje alveolárny rast a diferenciácia aj po narodení. U extrémne nezrelých detí tak môže byť signifikantne ovplyvnená alveolarizácia a normálny pľúcny vývoj, aj keď nepotrebnú suplementáciu kyslíka alebo mechanickú ventiláciu. Aj pri dýchaní vzduchu bez suplementovaného kyslíka je pre novorodenca expozícia kyslíka významne vyššia ako počas intrauterinného vývoja. Deti s vysokým rizikom rozvoja BPD sú často vystavené pôsobeniu kyslíka v neskorom kanalikulárnom alebo sakulárnom štádiu vývoja pľúc.

Podiel genetických faktorov, intrauterinnej a postnatálnej infekcie alebo zápalu, oxidačného stresu a liečebných postupov na jednotkách intenzívnej starostlivosti nie je pre ovplyvnenie vývoja pľúc presne definovaný (4). Model, ktorý znázorňuje perinatálne rizikové faktory pre vývoj BPD, je na obrázku 2.

### Prevenencia a možnosti ovplyvnenia vývoja BPD v skorom popôrodnom období

Najlepšou prevenciou BPD je **vyhnúť sa predčasnemu pôrodu**. V prípade, že predčasný pôrod nie je možné oddialiť, je

**Obrázok 1.** Štádiá prenatálneho vývoja pľúc (<http://www.embryology.ch/anglais/rrespiratory/phases07.html>)



potrebné venovať pozornosť intervenciám *in utero* a vo včasnom postnatálnom období (do 7. dňa po pôrode), ktoré by mohli znížiť riziko alebo závažnosť BPD u extrémne nezrelých novorodencov. **Antenatálna kortikoidná liečba** môže zlepšiť pľúcnu zrelosť a znížiť novorodeneckú mortalitu a komplikácie. Antenatálna kortikoidná liečba znížila mortalitu novorodencov narodených medzi 23. a 25. gestačným týždňom; umožnila prežitie detí s vyšším rizikom vzniku BPD. **Intrauterinná rastová retardácia (IUGR)** je najvýraznejší rizikový faktor vzniku BPD, preto jej prevencia môže viesť k zníženiu výskytu BPD. Medzi ďalšie možnosti ovplyvnenia vzniku BPD na pôrodnej sále patrí **oneskorené podviazanie pupočnej šnúry** alebo „milking“, používanie menej invazívnych typov podania surfaktantu, minimalizácia zásahov do respirácie dieťaťa. Najlepšia stratégia výberu najvhodnejšej respiračnej podpory každého predčasne narodeného novorodenca sa odvíja od jeho vývojového štádia a postihnutia pľúcneho parenchýmu (RDS, infekcia, hypoplázia a ďalšie pľúcne ochorenia).

U novorodencov sa BPD vyvinie menej často, ak nie sú počas pobytu na jednotke intenzívnej starostlivosti zaintubovaní. Postnatálna infekcia zvyšuje riziko vývoja BPD. Novorodenci, ktorí prekonajú neskorú sepsu, vyžadujú dlhšiu mechanickú ventiláciu, majú vyššiu pravdepodobnosť rozvoja BPD. Zníženie výskytu infekcií,

trvania mechanickej ventilácie a ventilátorom indukovanej pľúcnej infekcie (VILI) môže prispieť k zníženiu počtu detí s BPD (4).

### Ďalšie možnosti ovplyvnenia vývoja BPD

Podanie **kofeínu** v rámci prevencie apnoe alebo pred extubáciou sa spája so zníženým výskytom BPD, s poklesom mortality a nižším výskytom nepriaznivých zmien PMV (psychomotorického vývoja) v 18. – 21. mesiaci.

Efektívne metódy neinvazívnej respiračnej podpory a štandardizácia ventilačných postupov vyžadujú ďalší výskum. Použitie **menej invazívneho podania surfaktantu** (podanie surfaktantu priamo do trachey novorodenca na CPAPe, bez potreby endotracheálnej intubácie a mechanickej ventilácie – metóda **LISA**) sa spája so znížením rizika úmrtia alebo vzniku BPD.

Populácia detí s BPD sa za posledných 50 rokov zmenila. Vyžadujú iný prístup v manažmente tekutín, v potrebe suplementácie kyslíka. Je veľa nezodpovedaných otázok ohľadom najvhodnejšieho výberu parenterálnej a enterálnej výživy, ohľadom fortifikácie materského mlieka či ovplyvnenia ďalšieho vývoja dieťaťa kvalitatívnymi rozdielmi v materskom mlieku. Výsledky sledovania detí v prvom roku života v klinickej štúdii PROP ukázali, že dojčenie pri prepustení má súvis s nižším výskytom neskorkej respiračnej morbidity (5).

**Obrázok 2.** Multifaktoriálna etiológia BPD (upravené podľa Higgins et al.)



Význam **DAP** (ductus arteriosus patens) vo vývoji BPD zostáva nejasný. Aj keď preklinické skúšky poukazovali na možný súvis medzi otvoreným duktom a rozvojom BPD, v klinických testoch sa priamy dôkaz vplyvu DAP na vznik BPD nepreukázal. V epidemiologických klinických štúdiách sa DAP spájal s vyšším výskytom BPD. Chýbanie akceptovateľnej echokardiografickej definície rozdeľujúcej DAP podľa závažnosti ľavo-právého skratu neumožňuje stanovenie podielu DAP na vzniku BPD. Randomizované klinické štúdie sa zameriavajú skôr na to, či je lepšie duktus uzatvoriť farmakologicky, alebo ho neuzatvárať.

**Kortikoidy** sa ako prevencia vzniku BPD používajú už dlhšie. Postnatálne podaný dexametazón zlepšuje pľúcne funkcie a uľahčuje odpojenie z ventilátora, zvyšuje však riziko vzniku DMO. Výskum v tejto oblasti naďalej pokračuje. Súčasnú klinickú testy ukazujú, že kortikoidy podané po 7. dni života znižujú výskyt BPD bez negatívneho ovplyvnenia PMV, do popredia sa dostávajú výhody liečby hydrokortizónom, budezonid-aerosólom alebo budezonidom v kombinácii so surfaktantom (4).

### Manažment a liečba BPD

Výsledok liečby závisí od kontinuálnej multidisciplinárnej tímovej spolupráce neonatológa, pneumológa, kardiológa, otorinolaryngológa, infektológa, gastroenterológa, nutričného špecialistu, klinického farmakológa.

Manažment respiračnej podpory a ventilácie detí s BPD sa v súčasnosti stále nemôže oprieť o dostatočné dôkazy. Je potrebné získať lepšie poznatky o ochoreniach, ktoré vznikajú predchádzajú a vyžadujú iné liečebné respiračné stratégie, ako napríklad vaskulárne poškodenie s pľúcnou hypertenziou, ochorenia pľúcneho parenchýmu, aspirácia, poškodenie dýchacích ciest

alebo porucha dychových centier a stavy vyžadujúce prolongovanú respiračnú podporu. Optimálna saturácia kyslíka v rôznych obdobiach tiež nie je presne stanovená. Posledné klinické skúšky sumarizované v správe AAP (American Academy of Pediatrics) uvádzajú cieľové saturácie kyslíka v rozmedzí 90 – 95 % ako bezpečnejšie ako hodnoty medzi 85 – 89 %; dosiahnutie ideálnej saturácie u extrémne nezrelých novorodencov zostáva nejasné. Nutričné stratégie pre BPD populáciu vo všeobecnosti odporúčajú vyšší kalorický príjem s limitáciou tekutín. Ani jedna z uvedených praktík sa zatiaľ neštudovala na veľkej vzorke pacientov.

Diuretiká, bronchodilatanciá a kortikosteroidy (inhalačné alebo systémové) sa u detí s BPD používajú často, v ich používaní je medzi jednotlivými centrami veľká variabilita. Chýba jasná diagnostická definícia pľúcnej hypertenzie pri BPD. Je pľúcna hypertenzia (PH) prejavom závažného stupňa BPD, alebo sa naopak priamo podieľa na horšom výsledku ochorenia? 17 – 24 % novorodencov s BPD má pľúcnu hypertenziu. U detí s BPD sa na vzniku pľúcnej hypertenzie podieľa narušená pľúcna vaskularizácia a kompromitovaná angiogenéza (7). V liečbe suspektnej alebo diagnostikovanej PH komplikujúcej BPD sa využíva vazodilatačný efekt inhalačného NO (oxidu dusnatého) alebo sildenafilu bez dostatočného klinického výskumu. Na pochopenie patogenézy BPD a výsledkov klinických intervencií je potrebný ďalší klinický výskum na veľkých súboroch pacientov vo viacerých centrách (4).

### Stratégia liečby a ovplyvnenie BPD po prepustení

Príprava rodičov na prepustenie novorodenca s BPD do domácej starostlivosti je veľmi dôležitá. Súčasťou prípravy je aj identifikácia príznakov respiračného distressu alebo ochorenia, používanie liekov, prístrojov, monitorovanie saturácie kyslíka (ak je to potrebné).

Následná starostlivosť po prepustení dieťaťa so závažným stupňom BPD by nebola možná bez aktívnej spolupráce so všeobecným lekárom pre deti a dorast a viacerými špecialistami. Kľúčovú úlohu zohráva detský pneumológ, ktorý podľa potreby indikuje a počas krátkej hospitalizácie nastaví dieťaťu na domácu kyslíkovú liečbu. Dlhodobá domáca kyslíková liečba (DDOT) urýchľuje rast organizmu a jemu zodpovedajúce do-

zrievanie pľúc, zlepšuje toleranciu námahy. Niekedy je prvým príznakom chronickej hypoxémie slabé priberanie na hmotnosti alebo celkové neprospievanie dieťaťa (9). Indikácia a ďalšia starostlivosť o pediatrického pacienta s DDOT je stanovená v metodickom odporúčaní hlavného odborníka MZ SR.

Počet návštev v ambulancii pneumológa alebo detského lekára nie je presne stanovený, rovnako ako nie je stanovené, či a kedy musí dieťa absolvovať záťažové testy, echokardiografické vyšetrenie, vyšetrenie pľúcnych funkcií a ďalší monitoring po prepustení.

### Imunizácia

Počas prvých dvoch rokov života majú deti s BPD zvýšenú incidenciu infekcií horných aj dolných dýchacích ciest a vysoké riziko respiračného zlyhania v ich priebehu.

Najčastejšou príčinou infekcie dolných dýchacích ciest u predčasne narodených detí s BPD je Respiratory Syncytial Virus (RSV). RSV infekcia môže viesť k závažnej pneumónii alebo bronchiolitíde, s možným rozvojom akútneho respiračného zlyhania s potrebou umelej pľúcnej ventilácie. Podľa svetových smerníc sa v rámci imunoprofylaxie RSV odporúča podávať palivizumab (humanizovaná monoklonálna protilátka triedy IgG, Synagis) v skupine rizikových detí v sezóne výskytu RSV, čo je v Európe od októbra do apríla. Indikačné kritériá imunoprofylaxie RSV, platné od marca 2012, sú špecifikované v Štandardnom diagnostickom a terapeutickom postupe – Racionálna farmakoterapia RSV infekcií v detskom veku. Hradená liečba sa môže indikovať na prevenciu závažného ochorenia dolných dýchacích ciest vyžadujúceho hospitalizáciu, ktoré je vyvolané respiračným syncytiálnym vírusom (RSV) u detí s vysokým rizikom ochorenia RSV:

1. Deti narodené v gestačnom veku  $\leq 28$  týždňov, ktoré sú na začiatku RSV sezóny mladšie ako 12 mesiacov.
2. Deti narodené v gestačnom veku 29 – 32 týždňov, na začiatku RSV sezóny mladšie ako 6 mesiacov.
3. Deti narodené v gestačnom veku 33 – 35 týždňov, na začiatku RSV sezóny mladšie ako 3 mesiace a majú aspoň 1 z rizikových faktorov\*.
4. Deti narodené v gestačnom veku 33 – 35 týždňov, ktoré sú na začiatku RSV sezóny mladšie ako 6 mesiacov a majú aspoň dva z rizikových faktorov\*.

5. Deti s chronických pľúcnych ochorením (bronchopulmonálna dysplázia), ktoré si v priebehu posledných 6 mesiacov pred začiatkom RSV sezóny vyžadujú liečbu (kyslík alebo bronchodilatanciá, alebo inhalačné alebo celkové kortikosteroidy) a sú mladšie ako 24 mesiacov.
  6. Deti hospitalizované na jednotkách resuscitačnej starostlivosti narodené pred 32. týždňom tehotnosti, ktoré boli v dokázanom kontakte s pacientom s RSV ochorením.
- \* Rizikové faktory: starší súrodenec, pobyt dieťaťa alebo jeho súrodenca v kolektívnom zariadení, dojčenie kratšie ako 2 mesiace, počet osôb žijúcich v spoločnej domácnosti viac ako 5, pozitívna rodinná anamnéza hvízdania, pôrodná hmotnosť pod 10. percentil pre daný gestačný vek alebo menej ako 1500 g, viacplodová gravidita, neuromuskulárne ochorenie, prepustenie počas RSV sezóny, anamnéza závažných respiračných ťažkostí v novorodeneckom veku, člen rodiny s atopiou, cystická fibróza, mužské pohlavie (8).

Odporúčaná dávka palivizumabu je 15 mg/kg telesnej hmotnosti, podávaná intramuskulárne raz za mesiac v očakávanom rizikovom období výskytu RSV v komunite. Ak je to možné, prvá dávka sa má podať pred začiatkom sezóny RSV. Ďalšie dávky sa podávajú v mesačných intervaloch počas sezóny RSV. V SR sa imunoprofylaxia realizuje od roku 2002. Pacientov na imunoprofylaxiu indikujú neonatológovia, definitívne rozhodnutie po posúdení detským pneumológom má zdravotná poisťovňa. Centrá RSV imunizácie na Slovensku sú v: **Bratislave (3), Trnave, Trenčíne, Banskej Bystrici, Žiline, Martine, Nových Zámkoch, Nitre, Rimavskej Sobote, Prešove, Humennom, Poprade, v Košiciach**; sú rozmiestnené tak, aby pokrývali celé územie SR. Prevencia RSV infekcií dolných dýchacích ciest palivizumabom redukuje výskyt obštrukcie pri recidivách infekcií dýchacích orgánov u predčasne narodených detí, súčasne účinne znižuje aj celkovú respiračnú morbiditu a mortalitu, znižuje počet hospitalizácií v súvislosti s RSV infekciou (8, 9).

### Vakcinácia detí s BPD

Deti s BPD a predčasne narodené deti by mali byť očkované podľa platného očkovacieho kalendára podľa chronologického veku. Počas imunoprofylaxie RSV je možné pokračovať vo vakcinácii podľa platného oč-

kovacieho kalendára (palivizumab nie je aktívna vakcína, ale monoklonálna protilátka). Každá respiračná infekcia môže nepriaznivo zvrátiť dlhodobý vývoj a prognózu dieťaťa s BPD. V snahe predchádzať nepriaznivým stavom sú veľmi dôležité všetky preventívne opatrenia, ku ktorým patrí aj očkovanie. Všetky predčasne narodené deti a deti s BPD, ktorých stav je stabilizovaný a sú prepustené z oddelení JIS, môžu byť očkované.

### Špecifické odporúčanie pre leteckú prepravu novorodencov s BPD

Rodičia predčasne narodených detí s BPD riešia niekedy otázku leteckého transportu do miesta trvalého bydliska. Leteckú prepravu novorodencov vo vyššom ako 37. korigovanom gestačnom týždni (CGA) upravuje odporúčanie The British Thoracic Society (BTS). Deťom s chronickým pľúcnych ochorením mladším ako 1 rok sa pred plánovaným letom odporúča absolvovať hypoxický test (Hypoxia Challenge testing). Prospektívna klinická štúdia Hypoxia Challenge Testing in Neonates for Fitness to Fly sledovala 3 skupiny detí: zrelé deti počas prvých 7 dní života, predčasne narodené deti ( $\geq 34$ . CGA) 2 – 3 dni pred prepustením a predčasne narodené deti s bronchopulmonálnou dyspláziou (BPD). Novorodenci v klinickom skúšaní absolvovali HCT (Hypoxia Challenge Testing) s použitím body pletyzmografu s 15 % frakciou vdychového kyslíka (bežná koncentrácia kyslíka v kabíne lietadla počas komerčných letov), pri ktorej u detí aj dospelých klesá saturácia kyslíka na 94,4 %, ktorá nie je pre nich patologická. Novorodenci v prvom mesiaci života sú v hypoxickom prostredí náchyľnejší na hypoxické epizódy. Saturácia kyslíka (SpO<sub>2</sub>) pod 85 % bola v teste stanovená ako desaturácia. Zrelé a nezrelé deti bez BPD nemali desaturácie počas testovania HCT a boli uznané ako schopné letu podľa The British Thoracic Society. 69 % detí s BPD malo počas testu desaturáciu pod 85 %. Tejto skupine detí sa odporučila suplementácia kyslíka počas letu a opakovanie HCT každé 2 mesiace až do dosiahnutia fyziologických saturácií počas testovania (10, 11).

### Záver

BPD je chronické ochorenie detí s veľmi nízkou pôrodnou hmotnosťou s multifaktoriálnou etiológiou, ktoré sa vyskytuje

v kontexte rastu a dozrievania pľúc. V úvode vyžaduje dlhodobý pobyt na neonatologických oddeleniach JIS, počas prvých rokov života časté rehospitalizácie na detských oddeleniach a opakované návštevy špecializovaných ambulancií. Prognóza pacientov s BPD závisí od závažnosti ochorenia a výskytu komplikácií spojených s BPD (ireverzibilné abnormality pľúcnych funkcií, kardiálna symptomatológia, rekurentné respiračné infekcie). V prípade komplikácií je vysoká pravdepodobnosť negatívneho dlhodobého vývoja (poruchy rastu, psychomotorická retardácia) (12). Optimálna starostlivosť o deti s BPD vyžaduje starostlivosť tímu špecialistov (neonatológ, kardiológ, pneumológ, zdravotné sestry a fyzioterapeuti).

### Literatúra

1. Northway WH, Rosan RC. Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline-membrane disease. Bronchopulmonary dysplasia. 1967. In: *New England Journal of Medicine*. 1967;279:357-368.
2. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:1723-1729.
3. Bancalari E, Polin R. The Newborn Lung: Neonatology Questions and Controversies. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008: 487.
4. Higgins RD, Jobe AH, Koso-Thomas M, Bancalari E, et al. Bronchopulmonary Dysplasia: Executive Summary of a Workshop. *The Journal of Pediatrics*. 2018;300-308.
5. Pryhuber GS, Maitre NI, Ballard RA, Cifelli D, Davis SD, Ellenber JH, et al. Prematurity and respiratory outcomes program (PROP): study protocol of a prospective multicenter study of respiratory outcomes of preterm infants in the United States, *BMC Pediatr*. 2015;15:37.
6. Keller RI, Feng R, DeMauro SB, Ferkol T, Hardie W, Rogers EE, et al. Bronchopulmonary Dysplasia and Perinatal Characteristics Predict One-Year Respiratory Outcomes in Extremely Low Gestational Age Newborns: A Prospective Cohort Study. *J Pediatr*. 2017;187:89-97.
7. Bui CB, Pang MA, Sehgal A, Theda C. Pulmonary hypertension associated with bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Journal of Reproductive Immunology*. 2017;124:21-29.
8. Orosová J, Maťašová K, Hřebík M. Racionálna farmakoterapia RSV infekcií v detskom veku. Štandardný diagnostický a terapeutický postup, 50. metodický list racionálnej farmakoterapie. 2012;15(1):1-6.
9. Orosová J. Bronchopulmonálna dysplázia – chronické pľúcne ochorenie predčasne narodených detí. *Pediatrica pre prax*. 2008;2:78-80.
10. Vetter-Laracy S, Osona B, Pena-Zarza JA, Gil JA, Figuerola J. Hypoxia Challenge Testing in Neonates Fitness to Fly. *Pediatrics*. 2016;137.
11. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Managing passengers with respiratory disease planning air travel. *British Thoracic Society recommendations*. *Thorax*. 2002;57(4):289-304.
12. Janota J, Straňák Z. Neonatologie. Praha: Mladá Fronta; 2013: 575s.
13. Demová K, Magyarová G, Bauer F, Hrdlíková A, Kováčková M. Včasná a dlhodobá chorobnosť novorodencov s veľmi nízkou pôrodnou hmotnosťou v Slovenskej republike v rokoch 2000 – 2014. *Gynekol. Prax*. 2015;13(4):179-183.

### MUDr. Irena Dobišová

Novorodenecká klinika M. Rusnáka SZU a UNB  
Nemocnica sv. Cyrila a Metoda  
Antolská 11, 851 07 Bratislava  
irena.dobisova@gmail.com