

# Bronchopulmonální dysplázie

**Bronchopulmonální dysplázie (BPD)**, nověji **chronická plicní nemoc (CLD)** je novorozenecká forma chronického poškození plic. BPD je definována jako přetrvávající závislost původně nezralého novorozence na kyslíku nebo ventilační podpoře po dobu delší než 28 dní po porodu. BPD se projevuje příznaky dechové tísně. Podstatou potíží je restrikce dýchacího povrchu plic se zmnožením intersticiálního vaziva. RTG korelátum je fibrotizace plic s fokálním emfyzémem. Na rozvoji BPD se podílí anatomická a funkční nezralost plicní tkáně a působení nepříznivých vlivů infekce, aspirace plodové vody, umělé plicní ventilace, podávání kyslíku atd. Léčba zahrnuje kromě ventilační podpory a oxygenoterapie také adekvátní výživu a udržování rovnováhy vnitřního prostředí. Důležitá je ochrana před respiračními infekty. BPD/CLD má tendenci k postupné regresi.<sup>[1]</sup>

**„Nová“ forma bronchopulmonální dysplázie** postihuje novorozence s extrémně nízkou porodní hmotností, kteří zpočátku neměli žádnou nebo jen mírnou ventilační podporu a minimální kyslíkové nároky.<sup>[2]</sup>

BPD je definována jako přetrvávající závislost na kyslíku nebo ventilační podpoře ve 28 dnech života. Závažnost respiračních potíží v časném dětství v důsledku BPD lze přesněji určit podle závislosti na kyslíku ve 36 týdnech postkoncepčního věku u dětí narozených před 32. týdnem těhotenství a ve věku 56 dní u dětí narozených po 32. týdnu těhotenství. Právě v tomto období se proto určuje tíže BPD. Rozděluje se podle ventilační podpory potřebné k udržení saturace nad 89 %:

- **mírná BPD** – bez nutnosti oxygenoterapie (při dosažení 36 týdnů postkoncepčního věku nebo 56 dní);
- **středně těžká BPD** – při nutnosti oxygenoterapie do 30 % kyslíku;
- **těžká BPD** – při potřebě > 30 % kyslíku a/nebo nutnosti CPAP (*continuous positive airway pressure*) či umělé plicní ventilace.<sup>[2]</sup>

**Incidence** BPD stoupá s klesající porodní hmotností. Postihuje asi 30 % dětí s porodní hmotností pod 1000 g.<sup>[2]</sup>

Mezi hlavní **rizikové faktory** pro rozvoj BPD patří:

- nezralost (stoupající počet přežívajících extrémně nezralých novorozenců), bílá rasa, mužské pohlaví,
- chorioamniotida, kolonizace trachey ureaplazmaty.

Dalšími rizikovými faktory jsou:

- RDS, excesivní časně podávání i.v. tekutin, symptomatický PDA, seps, oxygenoterapie, deficit vitamínu A, výskyt atopie v rodině.<sup>[2]</sup>

## Patofyziologie

Na rozvoji BPD se podílí:

- zánět – zvýšená zánětlivá odpověď v prvních dnech života (influx prozánětlivých cytokinů, makrofágů a leukocytů do alveolů);
- umělá plicní ventilace – volumotrauma a barotrauma;
- oxygenoterapie – hyperoxie způsobuje proliferaci alveolárních buněk II. typu a fibroblastů, změny v surfaktantovém systému, zvyšuje koncentraci zánětlivých buněk a cytokinů, zvyšuje ukládání kolagenu a snižuje alveolarizaci a mikrovaskulární denzitu.

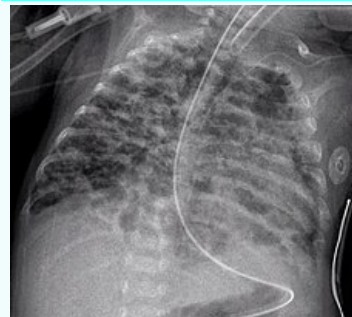
Poškozené plíce se hojí abnormálně, dochází ke strukturálním změnám, jako je zpomalená alveolarizace a dysgeneze plicních cév. Plíce postižené BPD mají méně sept, menší počet alveolů, větší alveoly, zredukovanou plicní kapilarizaci, která může vést k sekundární plicní hypertenzi.<sup>[2]</sup>

## Klinický obraz

- Progresivní idiopatické zhoršení funkce plic – nutnost oxygenoterapie a/nebo ventilační podpory po prvním týdnu života. Zvýšená dechová práce (zatahování mezižebních prostor a jugula), epizody apnoe a bradykardie, pískoty, prodloužené expirium. Edém plic, hyperreaktivní dýchací cesty.
- Neprospívání a růstová retardace.
- Cor pulmonale, zvětšená játra v důsledku pravostranného srdečního selhávání nebo posun jater kaudálně v

### Bronchopulmonální dysplázie

Bronchopulmonary dysplasia



RTG obraz bronchopulmonální dysplázie. Dítě má zavedenou endotracheální kanylu, nazogastrickou sondu a centrální žilní katetr z levé horní končetiny, na hrudníku má nalepené sondy k monitoraci.

**Rizikové faktory** nízká porodní hmotnost, umělá ventilace

#### Klasifikace a odkazy

**MKN** P27 (<https://mkn10.uzis.cz/prohlizec/P27>)

**MeSH ID** D001997 (<https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=D001997>)

**MedlinePlus** 001088 (<https://medlineplus.gov/ency/article/001088.htm>)

**Medscape** 973717 (<https://emedicine.medscape.com/article/973717-overview>)

## Diagnostika

- anamnéza;
- charakteristický klinický obraz;
- ABR: retence oxidu uhličitého, pH obvykle subnormální ( $\geq 7,25$ );<sup>[2]</sup>
- elektrolyty – změny v důsledku chronické hyperkapnie (kompenzatorně zvýšený bikarbonát), léčby diuretiky (hyponatremie, hypokalemie, hypochloremie) a restrikce tekutin (zvýšená urea a kreatinin);<sup>[2]</sup>
- typický RTG nález – objevují se difúzně drobné infiltráty, známky hyperinflace plic

RTG stadia BPD:

- I. difúzní retikulogranulární plicní kresba s pozitivním aerobronchogramem,
- II. pokračující zastínění plic,
- III. tvorba četných cyst,
- IV. zvětšující se velikost jednotlivých bulosních cyst a atelektáz (= dystelektázy) s rozvojem kardiomegalie,

- Funkční vyšetření plic – prokazuje obstrukci (částečně reverzibilní po podání bronchodilatancií).
- Rozvíjí se chronická hypoxie, plicní edém a cor pulmonale.<sup>[3]</sup>

## Prevence

- prevence prematurity a RDS (dobrá prenatální péče, indukce plicní zralosti kortikosteroidy);
- minimalizace rizikových faktorů (optimalizace oxygenoterapie, šetrná ventilace, přesná kalkulace podávaných tekutin, uzávěr PDA, optimalizace výživy);
- vitamin A je důležitým faktorem pro diferenciaci a opravu epiteliálních buněk; extrémně nezralí novorozenci mají nízkou hladinu vitaminu A; lze jej suplementovat i.m.;
- kofein snižuje frekvenci apnoe a tím umožňuje časnější extubaci;
- vdechovaný oxid dusnatý (iNO) snižuje plicní cévní rezistenci a nutnost mechanické ventilace.<sup>[2]</sup>

## Terapie

### Minimalizace ventilační podpory

Adekvátní oxygenace a ventilace s akceptováním permisivní hyperkapnie; monitorace saturace. Velmi důležité je co nejdříve dosáhnout odpojení od ventilátoru.

### Zlepšení funkce plic

- Restrikce tekutin (obvykle na 120 ml/kg/den) a zvýšení kalorické denzity výživy.
- Diuretika: furosemid (NÚ: porucha rovnováhy elektrolytů, interference s vazebnou kapacitou albuminu pro bilirubin, kalciurie a nefrokalcinóza, demineralizace kostí, tvorba ledvinných kamenů, ototoxicita); bumetanid; chlorothiazid a spironolakton (vhodnější k chronické terapii než furosemid pro méně časté nežádoucí účinky).
- Bronchodilatancia: inhalační  $\beta_2$ -agonisté k léčbě akutních exacerbací (NÚ: tachykardie, hypertenze, hyperglykemie, arytmie), inhalační anticholinergika (ipratropium bromid), teofylin – dilatace hladké svaloviny dýchacích cest, zlepšení kontraktility bránice, stimulace dechového centra (prevence apnoe) a mírný diuretický efekt. NÚ: dráždivost, gastroesofageální reflux, dráždění trávicího traktu.
- Kortikosteroidy: dexamethason (NÚ: narušení vývoje mozku a tělesného růstu, vyšší incidence dětské mozkové obrny, dále riziko infekce, hypertenze, žaludečních vředů, hyperglykémie, adrenokortikální suprese, zhoršení růstu plic a hypertrofická kardiomyopatie), methylprednisolon, nebulizované kortikosteroidy (beclomethason – méně NÚ, menší efekt).<sup>[2]</sup>
- Fyzioterapie hrudníku.<sup>[3]</sup>

### Optimalizace růstu a výživy

Pokrytí zvýšených energetických nároků (120–150 kcal/kg/den).<sup>[2]</sup>

### Prevence respiračních onemocnění

Sezónní očkování proti RSV (palivizumab – humanizovaná monoklonální protilátka).<sup>[2]</sup>

Indikační kritéria pro Českou republiku (2014):

- Novorozenci s BPD narození v gestačním věku 28+6 a dříve. Pro tyto pacienty platí věkový limit 12 měsíců nebo 12 měsíců od propuštění z perinatologického centra.
- Novorozenci narození v gestačním věku  $\leq 28 + 6$  nebo s porodní hmotností  $\leq 1000$ g, bez BPD, narození maximálně 6 měsíců před začátkem nebo propuštění v průběhu RSV sezóny.
- Novorozenci narození v gestačním věku 29 + 0 - 31 + 6, bez BPD, s porodní hmotností  $\leq 1500$  g, narození maximálně 6 měsíců před začátkem RSV sezóny nebo propuštění v průběhu RSV sezóny (1.11. - 31.3.).
- Všichni novorozenci s BPD, bez ohledu na gestační týden, kteří vyžadovali léčbu BPD/CLD (oxygenoterapii, bronchodilatační terapii, kortikoidy, diuretika) ještě 6 měsíců před začátkem RSV sezóny. Tito novorozenci mají nárok na imunoprofylaxi do 2 let věku.

- Hospitalizovaní nezralí novorozenci, ohrožení nozokomiální RSV infekcí mají nárok na aplikaci 1 dávky Synagisu.<sup>[4]</sup>

K preskripci Synagisu jsou autorizována pouze perinatologická centra.

## Domácí oxygenoterapie

V současné době je možná dlouhodobá domácí oxygenoterapie, která umožňuje zkrátit pobyt v nemocnici a tím rizika nozokomiální infekce, dále umožňuje vytváření rodinné vazby a podporuje psychomotorický vývoj dítěte. Využívá se mobilní jednotka s tekutým kyslíkem, která umožňuje volný pohyb dítěte. BPD/CLD má tendenci k postupné regresi, většina dětí přestane být závislá na oxygenoterapii již v průběhu prvního roku.<sup>[5]</sup>

## Komplikace

- Obstrukční bronchitidy, PPHN (perzistující plicní hypertenze novorozence), cor pulmonale, systémová hypertenze, GERD.<sup>[3]</sup>

## Prognóza

Prognóza BPD závisí na tíži onemocnění a na případných komorbiditách. Během prvního roku života bývají časté rehospitalizace pro pískoty a respirační infekce, může dojít ke smrti v důsledku kardiorepiračního selhání, sepse, respirační infekce a SIDS. Většina dětí se zbaví závislosti na kyslíku do prvních narozenin, po zlepšení funkce plic dochází často k růstovému spurtu („catch-up“). Většina adolescentů a mladých dospělých, kteří měli v dětství středně těžkou či těžkou BPD, mají nějaký stupeň plicní dysfunkce – obstrukci, hyperreaktivitu dýchacích cest a hyperinflaci.

BPD často provází zhoršení neuromotorických a kognitivních funkcí, dále je vyšší riziko poškození sluchu a retinopatie nedonošených, problémů s učením, poruchy pozornosti a poruchy chování.<sup>[2]</sup>

## Odkazy

### Související články

- Novorozenecké pneumopatie
- Chronická onemocnění plic

### Externí odkazy

- J. Dort: Dlouhodobé zkušenosti s využitím domácí oxygenoterapie v léčbě nedonošených dětí s bronchopulmonální dysplazií (<http://www.solen.cz/pdfs/ped/2009/02/13.pdf>)

## Reference

1. DORT, Jiří, et al. *Neonatologie : vybrané kapitoly pro studenty LF*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0790-5.
2. GOMELLA, TL, et al. *Neonatology : Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs*. 6. vydání. Lange, 2009. s. 416-421. ISBN 978-0-07-154431-3.
3. HAVRÁNEK, Jiří: *Respirace*
4. KANTOR, L. *DOPORUČENÁ INDIKAČNÍ KRITÉRIA PRO RSV PROFYLAXI (SYNAGIS) U NOVOROZENCŮ* [online]. Česká neonatologická společnost, ©2014. [cit. 2020-10-18]. <<http://www.neonatology.cz/upload/www.neonatology.cz/soubory/synagis-kriteria-2014.pdf>>.
5. DORT, J a E DORTOVÁ. Dlouhodobé zkušenosti s využitím domácí oxygenoterapie v léčbě nedonošených dětí s bronchopulmonální dysplazií. *Pediatric pro praxi* [online]. 2009, roč. 10, vol. 2, s. 114-117, dostupné také z <<http://www.solen.cz/pdfs/ped/2009/02/13.pdf>>. ISSN 1803-5264.