

# La dysplasie bronchopulmonaire existe-t-elle encore ?

## *Place de l'imagerie thoracique*

Guillaume Thouvenin<sup>1</sup>, Isabelle Guellec<sup>2</sup>, Delphine Mitanchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Service de pneumologie pédiatrique, hôpital Trousseau

<sup>2</sup> Service de réanimation pédiatrique, hôpital Trousseau

<sup>3</sup> Service de néonatalogie, hôpital Trousseau

### Introduction :

La dysplasie bronchopulmonaire (DBP) des grands prématurés (enfants nés avant 32 semaines d'aménorrhée (SA)) est une pathologie respiratoire chronique secondaire à un arrêt du développement pulmonaire distal associé à des lésions pulmonaires dues à une réponse inadaptée à une agression extérieure (infections, ventilation mécanique, ...) (1). Elle se manifeste par une oxygénodépendance persistante à 36 SA et est définie par un test de réduction en oxygène négatif qui se traduit par l'incapacité de l'enfant à maintenir une saturation en oxygène supérieure ou égale à 90% pendant au moins 30 minutes en air ambiant (2).

La généralisation de la corticothérapie anténatale, de l'administration de surfactant exogène ainsi que l'utilisation des techniques ventilatoires limitant le volo- et barotraumatisme du poumon en développement ont permis une augmentation de la survie de ces grands prématurés (3,4). Les enfants naissent donc plus précocement mais subissent moins d'agressions extérieures. Les mécanismes physiopathologiques ont évolué, aboutissant au concept d'ancienne et nouvelle DBP. L'ancienne DBP est caractérisée par un remodelage bronchique, des lésions inflammatoires et de la fibrose. La nouvelle DBP est plutôt considérée comme une maladie du développement pulmonaire avec un arrêt prématuré de l'alvéolarisation conduisant à une diminution de la surface d'échanges gazeux (1).

Malgré ces progrès thérapeutiques, il n'a pas été observé de diminution du taux de DBP (environ 15% en Ile de France d'après les études du groupe EPIPAGE et MOSAIC chez les

enfants nés avant 32 SA et 30% chez les enfants nés avant 28 SA)(5). Il existe même un contingent d'enfants prématurés dont l'évolution respiratoire reste très péjorative (6–8).

La plupart des enfants atteints de DBP présentent plus souvent des épisodes de décompensations respiratoires à la sortie de néonatalogie, avec un risque plus élevé de dyspnée sifflante et d'hospitalisation pour infections respiratoires que les enfants nés à terme ou prématurés sans DBP (9–11). Si la définition de la DBP et l'évaluation de sa sévérité à 36 semaines sont consensuelles, elles ne permettent pas de déterminer quels nourrissons sont les plus susceptibles de présenter une évolution respiratoire défavorable. Enfin, l'évolution fonctionnelle respiratoire à plus long terme des formes les plus sévères est mal connue (12). Ceci nécessite de suivre ces enfants afin de disposer de données récentes qui reflètent l'amélioration des pratiques thérapeutiques néonatales de ces 10 dernières années.

La place de l'imagerie thoracique dans le diagnostic, l'évaluation et la surveillance de la DBP est peu codifiée. La radiographie thoracique est un élément incontournable dans la prise en charge des patients atteints de DBP, pas tellement pour le diagnostic mais notamment lorsque l'on recherche des complications respiratoires. En revanche, elle ne permet pas d'identifier des changements structuraux (13). Le scanner thoracique est plus sensible pour l'analyse des anomalies parenchymateuses chez ces patients.

Dans l'ancienne DBP, sont classiquement décrits de l'emphysème, des zones d'hyperclartés pulmonaires, des densités linéaires et des opacités triangulaires sous-pleurales, avec une corrélation non évidente entre l'étendue des lésions pulmonaires et les anomalies fonctionnelles respiratoires (14–16). Il existe peu d'études du scanner thoracique des nourrissons atteints de la nouvelle DBP mais elles retrouvent des lésions pulmonaires similaires à l'ancienne DBP et dont la sévérité est corrélée avec les scores de gravité clinique (17–19). L'importance des zones d'hyperclarté pulmonaire semble être l'élément le plus discriminant pour évaluer la gravité de la DBP (20,21). L'élaboration de scores de gravité scannographiques chez ces patients permet de distinguer les enfants prématurés avec et sans DBP, de façon plus sensible que l'analyse fonctionnelle respiratoire, sans pour autant pouvoir prédire l'évolution clinique à plus long terme (22). L'étude de la ventilation-perfusion pulmonaire par tomographie par émission de positons pourrait être utilisée pour

quantifier l'étendue des lésions pulmonaires, avec une importance des anomalies retrouvées corrélées avec la durée de ventilation invasive (23).

Chez les patients les plus sévères, il peut être important d'éliminer un diagnostic différentiel, notamment des anomalies des gènes impliquées dans le métabolisme du surfactant même si elles sont rarement retrouvées chez les patients nés prématurés. Le scanner thoracique en mettant en évidence des lésions interstitielles permet d'orienter le diagnostic, guider la prise en charge thérapeutique par les bolus de corticoïdes et modifier significativement l'évolution naturelle de la maladie (24).

D'autres techniques alternatives d'imagerie thoracique ont été étudiées afin de limiter les risques liés à l'irradiation tout en permettant un suivi des patients atteints de DBP. Le rôle de l'imagerie par résonance magnétique pour l'analyse du parenchyme pulmonaire est limité mais peut être intéressante dans l'évaluation de la ventilation-perfusion régionale pulmonaire (25–27) ou l'estimation du capital d'alvéolarisation (28). Dans le même esprit, certaines équipes évaluent l'intérêt de l'échographie, qui a l'avantage de pouvoir être facilement réalisée au lit des malades (29).

La DBP est une maladie qui a beaucoup évolué ces dernières années et l'imagerie thoracique, en particulier le scanner, est un outil utile pour mieux comprendre ces changements structuraux. Malheureusement, même si l'étendue des lésions scannographiques est corrélée à la sévérité clinique, le scanner ne permet pas de prédire une évolution péjorative à plus long terme et d'adapter la prise en charge de ces patients. Il ne doit en aucun cas être envisagé en routine dans l'évaluation des nourrissons atteints de DBP, compte tenu des conditions de réalisation souvent difficile et des risques encourus par l'irradiation même si celle-ci est limitée ces dernières années.

### **Références :**

1. Baraldi E, Filippone M. Chronic lung disease after premature birth. *N Engl J Med*. 2007 Nov 8;357(19):1946–55.
2. Walsh MC, Wilson-Costello D, Zadell A, Newman N, Fanaroff A. Safety, reliability, and validity of a physiologic definition of bronchopulmonary dysplasia. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc*. 2003 Sep;23(6):451–6.

3. Geary C, Caskey M, Fonseca R, Malloy M. Decreased incidence of bronchopulmonary dysplasia after early management changes, including surfactant and nasal continuous positive airway pressure treatment at delivery, lowered oxygen saturation goals, and early amino acid administration: a historical cohort study. *Pediatrics*. 2008 Jan;121(1):89–96.
4. Latini G, De Felice C, Giannuzzi R, Del Vecchio A. Survival rate and prevalence of bronchopulmonary dysplasia in extremely low birth weight infants. *Early Hum Dev*. 2013 Jun;89 Suppl 1:S69–73.
5. Zeitlin J, Ancel P-Y, Delmas D, Bréart G, Papiernik E, EPIPAGE and MOSAIC Ile-de-France Groups. Changes in care and outcome of very preterm babies in the Parisian region between 1998 and 2003. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2010 May;95(3):F188–93.
6. Padula MA, Grover TR, Brozanski B, Zaniletti I, Nelin LD, Asselin JM, et al. Therapeutic interventions and short-term outcomes for infants with severe bronchopulmonary dysplasia born at <32 weeks' gestation. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc*. 2013 Nov;33(11):877–81.
7. Overman AE, Liu M, Kurachek SC, Shreve MR, Maynard RC, Mammel MC, et al. Tracheostomy for infants requiring prolonged mechanical ventilation: 10 years' experience. *Pediatrics*. 2013 May;131(5):e1491–6.
8. Cristea AI, Carroll AE, Davis SD, Swigonski NL, Ackerman VL. Outcomes of children with severe bronchopulmonary dysplasia who were ventilator dependent at home. *Pediatrics*. 2013 Sep;132(3):e727–34.
9. Hennessy EM, Bracewell MA, Wood N, Wolke D, Costeloe K, Gibson A, et al. Respiratory health in pre-school and school age children following extremely preterm birth. *Arch Dis Child*. 2008 Dec;93(12):1037–43.
10. Fawke J, Lum S, Kirkby J, Hennessy E, Marlow N, Rowell V, et al. Lung function and respiratory symptoms at 11 years in children born extremely preterm: the EPICure study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010 Jul 15;182(2):237–45.
11. Mourani PM, Kinsella JP, Clermont G, Kong L, Perkins AM, Weissfeld L, et al. Intensive care unit readmission during childhood after preterm birth with respiratory failure. *J Pediatr*. 2014 Apr;164(4):749–55.e3.
12. Gough A, Linden M, Spence D, Patterson CC, Halliday HL, McGarvey LPA. Impaired lung function and health status in adult survivors of bronchopulmonary dysplasia. *Eur Respir J*. 2014 Mar;43(3):808–16.
13. Oppenheim C, Mamou-Mani T, Sayegh N, de Blic J, Scheinmann P, Lallemand D. Bronchopulmonary dysplasia: value of CT in identifying pulmonary sequelae. *AJR Am J Roentgenol*. 1994 Jul;163(1):169–72.
14. Aquino SL, Schechter MS, Chiles C, Ablin DS, Chipps B, Webb WR. High-resolution inspiratory and expiratory CT in older children and adults with bronchopulmonary dysplasia. *AJR Am J Roentgenol*. 1999 Oct;173(4):963–7.

15. Wong P, Murray C, Louw J, French N, Chambers D. Adult bronchopulmonary dysplasia: computed tomography pulmonary findings. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2011 Aug;55(4):373–8.
16. Aukland SM, Halvorsen T, Fosse KR, Daltveit AK, Rosendahl K. High-resolution CT of the chest in children and young adults who were born prematurely: findings in a population-based study. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Oct;187(4):1012–8.
17. Mahut B, De Blic J, Emond S, Benoist M-R, Jarreau P-H, Lacaze-Masmonteil T, et al. Chest computed tomography findings in bronchopulmonary dysplasia and correlation with lung function. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007 Nov;92(6):F459–64.
18. Ochiai M, Hikino S, Yabuuchi H, Nakayama H, Sato K, Ohga S, et al. A new scoring system for computed tomography of the chest for assessing the clinical status of bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr*. 2008 Jan;152(1):90–5, 95.e1–3.
19. Aukland SM, Rosendahl K, Owens CM, Fosse KR, Eide GE, Halvorsen T. Neonatal bronchopulmonary dysplasia predicts abnormal pulmonary HRCT scans in long-term survivors of extreme preterm birth. *Thorax*. 2009 May;64(5):405–10.
20. Tonson la Tour A, Spadola L, Sayegh Y, Combescure C, Pfister R, Argiroffo CB, et al. Chest CT in bronchopulmonary dysplasia: clinical and radiological correlations. *Pediatr Pulmonol*. 2013 Jul;48(7):693–8.
21. Shin S-M, Kim WS, Cheon J-E, Kim HS, Lee W, Jung AY, et al. Bronchopulmonary dysplasia: new high resolution computed tomography scoring system and correlation between the high resolution computed tomography score and clinical severity. *Korean J Radiol Off J Korean Radiol Soc*. 2013 Apr;14(2):350–60.
22. Sarria EE, Mattiello R, Rao L, Wanner MR, Raske ME, Tiller C, et al. Computed tomography score and pulmonary function in infants with chronic lung disease of infancy. *Eur Respir J*. 2011 Oct;38(4):918–23.
23. Kjellberg M, Björkman K, Rohdin M, Sanchez-Crespo A, Jonsson B. Bronchopulmonary dysplasia: clinical grading in relation to ventilation/perfusion mismatch measured by single photon emission computed tomography. *Pediatr Pulmonol*. 2013 Dec;48(12):1206–13.
24. Whitsett JA. Genetic disorders of surfactant homeostasis. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7 Suppl 1:S240–2.
25. Hopkins SR, Levin DL, Emami K, Kadlecsek S, Yu J, Ishii M, et al. Advances in magnetic resonance imaging of lung physiology. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2007 Mar;102(3):1244–54.
26. Bannier E, Cieslar K, Mosbah K, Aubert F, Duboeuf F, Salhi Z, et al. Hyperpolarized <sup>3</sup>He MR for sensitive imaging of ventilation function and treatment efficiency in young cystic fibrosis patients with normal lung function. *Radiology*. 2010 Apr;255(1):225–32.
27. Yablonskiy DA, Sukstanskii AL, Woods JC, Gierada DS, Quirk JD, Hogg JC, et al. Quantification of lung microstructure with hyperpolarized <sup>3</sup>He diffusion MRI. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2009 Oct;107(4):1258–65.

28. Narayanan M, Beardsmore CS, Owers-Bradley J, Dogaru CM, Mada M, Ball I, et al. Catch-up alveolarization in ex-preterm children: evidence from (3)He magnetic resonance. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 May 15;187(10):1104–9.
29. Cattarossi L. Lung ultrasound: its role in neonatology and pediatrics. *Early Hum Dev*. 2013 Jun;89 Suppl 1:S17–9.