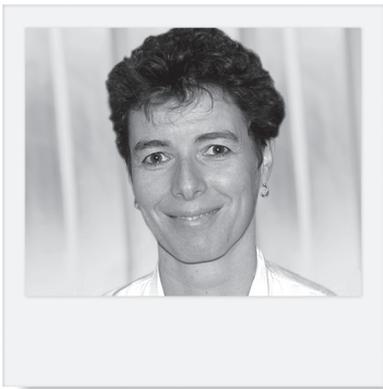


Les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) sont-elles indispensables dans la prise en charge de l'asthme de l'enfant ?



→ N. BEYDON

Service de Physiologie-Explorations fonctionnelles respiratoires et du Sommeil, Hôpital Armand-Trousseau La Roche-Guyon, PARIS.

Nous excluons du présent exposé le nourrisson dont l'exploration fonctionnelle respiratoire (EFR) est possible mais pas de pratique routinière. Nous verrons successivement les index utiles et accessibles en routine chez l'enfant asthmatique, puis la place de l'EFR lors des différentes étapes de la prise en charge d'un enfant asthmatique.

Quelles EFR ?

On regroupe les différents types d'exploration respiratoire en fonction des indices mesurés.

>>> **La spirométrie lente** mesure les volumes pulmonaires : intérêt dans l'asthme pour suivre la croissance pulmonaire et appréciation du rapport des volumes entre eux (VEMS/CVL, VR/CPT).

– Indices mesurés : capacité pulmonaire totale (CPT), capacité vitale (CV), capacité résiduelle fonctionnelle (CRF), volume résiduel (VR), volumes de réserve inspiratoire et expiratoire (VRI et VRE), rapports CRF/CPT et VR/CPT.

– Âge minimal : à tout âge pour la CRF, dès que la coopération est suffisante (6/7 ans) pour les autres volumes.

– Anomalies typiques dans l'asthme : distension pulmonaire = **augmentation de la CRF** par obstruction bronchique avec, le plus souvent, **augmentation du volume résiduel** et du VR/CPT.

>>> **La spirométrie forcée** mesure le calibre bronchique des voies aériennes centrales (proximales) et distales : intérêt dans l'asthme pour apprécier le degré d'obstruction basale et les modifications entre mesure de base et mesure après intervention (bronchodilatation, bronchoconstriction).

– Indices mesurés : capacité vitale forcée (CVF), volume expiré maximal en 1 s (VEMS), débit expiratoire de pointe (DEP), débits instantanés à bas volumes pulmonaires ($DE_{25\%-75\%}$...).

– Âge minimal : à tout âge en théorie, échecs plus fréquents chez le jeune enfant de 2 à 6 ans (dit d'âge préscolaire).

– Anomalies typiques dans l'asthme : **diminution du VEMS/CVF = syndrome obstructif**. **Attention** : le VEMS peut rester dans les limites de la normale en pédiatrie même en cas d'obstruction centrale ! **Aspect concave de la courbe expiratoire dans sa partie distale = obstruction bronchique distale**. **Augmentation significative des valeurs après bronchodilatateur = réversibilité**.

>>> **La résistance respiratoire**, ou des voies aériennes, à l'écoulement de l'air dépend du calibre bronchique : intérêt dans l'asthme pour détecter une augmentation en cas d'obstruction bronchique et une diminution lors de la bronchodilatation.

– Indices mesurés : résistance du système respiratoire (Rrs) avec différentes techniques (l'interruption du débit [Rint]), les oscillations forcées (ROF)

EPU DE L'HÔPITAL ARMAND-TROUSSEAU

et résistances de voies aériennes (Raw) spécifiques (sRaw).

– Âge minimal: à tout âge pour Rint, ROF et sRaw, avec pour sRaw des échecs avant 5 ans. Raw se mesure à partir de 6-8 ans.

– Anomalies typiques dans l'asthme: **augmentation des résistances = syndrome obstructif central, diminution significative après bronchodilatateur = réversibilité.**

>>> Les perturbations cellulaires et moléculaires bronchiques.

– Indices utiles mesurés: la fraction expirée du NO (FeNO) est la seule mesure réalisable en pratique courante, les autres indices d'inflammation (type cellulaire, molécules volatiles ou non) sur exsudat bronchique ou biopsie sont réservés à la recherche.

– Anomalies typiques dans l'asthme: **augmentation du NO expiré (bronchique) = inflammation respiratoire à éosinophiles (allergique).**

Étape diagnostique

>>> Le diagnostic d'asthme est le plus souvent clinique dans sa présentation typique [1]. L'EFR n'est pas indispensable au diagnostic dans cette situation.

>>> Parfois le diagnostic clinique n'est pas évident, mais il existe un faisceau d'arguments (atopie personnelle, asthme familial...) qui font suspecter un asthme. On citera les sifflements viro-induits du jeune enfant d'âge préscolaire, la toux chronique, les pneumopathies récurrentes sur différents territoires ou sur le même (typiquement le lobe moyen) après élimination d'un corps étranger, de symptômes respiratoires ne survenant qu'à l'effort, en particulier d'endurance... L'EFR peut aider à confirmer ou éliminer le diagnostic d'asthme.

>>> L'EFR apporte un élément diagnostique essentiel lorsqu'elle met en évidence:

– typiquement, un trouble ventilatoire obstructif (VEMS/CVF bas, résistance élevée, distension pulmonaire) réversible (augmentation du VEMS [+12 %], diminution de la résistance [-35-40 %], disparition de la distension pulmonaire) après administration d'un bronchodilatateur d'action rapide;

– de façon tout aussi spécifique et fréquente chez l'enfant, une réversibilité après bronchodilatateur, alors même que les mesures de base sont dans les limites de la normale (réactivité exagérée au bronchodilatateur);

– devant une forte suspicion clinique d'asthme et si la fonction respiratoire de base est dans les limites de la normale, une hyperréactivité bronchique (HRB) (déclenchement de symptômes d'asthme, chute du VEMS [-10, -15 ou -20 % selon le test réalisé: effort, métacholine...], augmentation de la résistance [+40 %], chute de la saturation en oxygène [-5 %]) est un argument en faveur (mais non formellement), d'un asthme. Il est à noter qu'*a contrario* l'absence d'HRB est un argument fort contre le diagnostic d'asthme.

>>> L'EFR n'apporte pas d'élément diagnostique spécifique lorsque l'asthme est cliniquement typique et que la fonction est dans les limites de la normale, tant sur la mesure de base (absence d'obstruction) qu'après administration d'un bronchodilatateur (pas de réversibilité). Ce cas de figure fréquent ne récuse en rien le diagnostic, l'asthme étant une maladie par essence fluctuante. Il n'est pas nécessaire, dans ces situations où le diagnostic clinique est certain, de rechercher une HRB (qui sera présente). L'HRB ne doit être recherchée qu'en cas de doute diagnostique avec forte présomption clinique. À ce stade, l'EFR a cependant un intérêt pour évaluer le niveau de déficit fonctionnel et le contrôle de l'asthme (cf. *infra*).

Étape thérapeutique

Aide de l'EFR lors de la décision thérapeutique initiale. Les recommandations

internationales [1] donnent des critères de contrôle de l'asthme qui sont cliniques pour quatre d'entre eux et fonctionnels pour le cinquième. Il est recommandé d'administrer le traitement de fond le plus faible (palier 2) aux patients ayant un asthme permanent, contrôlé sur les cinq critères, et de débiter avec un traitement un peu plus fort (palier 3) en cas de contrôle partiel ou de non contrôle de la maladie au moment de la mise en route du traitement. Le résultat de la fonction pulmonaire étant un des critères de contrôle, l'EFR est nécessaire à cette étape de façon à déterminer le niveau de pression thérapeutique initial.

Il est à noter que le critère de fonction respiratoire est un VEMS (ou un débit expiratoire de pointe [DEP]) > 80 % pour GINA [1] et un VEMS ou un VEMS/CVF > 80 % pour les recommandations nord-américaines [2]. Si l'enfant n'est pas capable d'effectuer correctement une spirométrie forcée ou un DEP (fréquent < 5 ans), le contrôle de l'asthme ne peut être jugé que sur les quatre critères cliniques car ces recommandations ne reconnaissent pas la mesure de la résistance comme valide. Ceci rend la notion d'indispensabilité de l'EFR relative aux yeux du pédiatre.

Étape du suivi

Aide de l'EFR lors du suivi de l'enfant asthmatique. De même que pour l'instauration du traitement, le suivi du traitement s'effectue sur celui du contrôle de la maladie asthmatique. Le contrôle est toujours évalué selon les cinq critères semblables dont le VEMS (ou le DEP). Lorsque l'enfant est contrôlé depuis au moins 3 mois, une décroissance thérapeutique peut être envisagée en fonction de la saison; lorsque l'enfant n'est pas contrôlé sous traitement de fond, après analyse des différentes causes possibles à l'échec thérapeutique (environnement, mauvaise prise du traitement...), une augmentation du traitement peut

être envisagée. L'EFR participe au suivi et à l'ajustement thérapeutique dans l'asthme de l'enfant.

Mêmes réserves qu'au chapitre précédent concernant les jeunes enfants incapables d'effectuer une expiration forcée.

Après arrêt du traitement de fond, il est recommandé d'évaluer le contrôle de l'asthme dans un délai moyen de 3 mois. Là encore, le résultat de l'EFR est un des critères du succès de l'arrêt thérapeutique lorsqu'il montre l'absence de dégradation fonctionnelle respiratoire.

Cas particuliers

>>> **Enfants avec une fonction respiratoire anormale** (obstruction bronchique de base) qui ne se normalise pas après mise en route ou augmentation du traitement.

L'obstruction est-elle réversible après bronchodilatateur d'action rapide ?

– **Oui**, l'enfant garde une obstruction bronchique et une réactivité exagérées au bronchodilatateur. Si, par ailleurs, son asthme est contrôlé sur les quatre critères cliniques, l'enfant se situe alors dans la catégorie "asthme partiellement contrôlé" (un seul critère de non contrôle = la fonction respiratoire). Les recommandations étant d'obtenir un contrôle total de la maladie, il faudrait augmenter le traitement au risque d'éventuels effets secondaires, alors qu'aucun bénéfice clinique n'est attendu (le contrôle clinique est déjà obtenu) et que le bénéfice fonctionnel est hypothétique (la fonction respiratoire intercritique est le plus souvent stable tout au long de la vie) [3].

– **Non**, l'enfant a un trouble ventilatoire obstructif non réversible. Se méfier d'un diagnostic différentiel et reprendre l'étape diagnostique. S'il n'existe pas de diagnostic alternatif, faire un test aux corticoïdes *per os* (1,5 à 2 mg/kg⁻¹ 8 jours).

• **Le test est positif**, la fonction respiratoire se normalise, s'assurer que le traitement de fond habituel est bien

pris et qu'il n'existe pas de nuisance environnementale évidente (allergène, tabagisme...) avant d'augmenter le traitement de fond.

• **Le test est négatif**, la fonction respiratoire ne s'améliore pas, il peut s'agir d'une obstruction fixée (remodelage) pour laquelle il est probable qu'une escalade thérapeutique aura peu de succès et des effets secondaires. Prendre un avis spécialisé.

Dans ce cadre-là, la mesure éventuellement renouvelée de la FeNO peut aider [4]:

– FeNO élevée en faveur d'une allergie respiratoire et donc d'un asthme si les symptômes cliniques sont compatibles ;

– FeNO non augmentée en faveur d'un asthme non allergique (moins corticostensible) ou d'un diagnostic différentiel (dysplasie bronchopulmonaire, dyskinésie ciliaire, mucoviscidose, etc.);

– suivi de la FeNO, normalement corticostensible: la FeNO diminue de façon dose-dépendante avec le traitement corticoïde inhalé ou *per os*. En cas de remontée, on suspecte une mauvaise prise du traitement, une exposition allergénique.

>>> **Jeunes enfants (préscolaires).**

Comme nous l'avons vu, les recommandations non françaises se basent sur les mesures de spirométrie forcée (VEMS, DEP, VEMS/CVF), soit chez des enfants de plus de 5 ans en routine. Pour les enfants plus jeunes, le contrôle de l'asthme est évalué uniquement sur les critères cliniques. Dans ces conditions, il est difficile de soutenir en pédiatrie que l'EFR est indispensable dans la prise en charge de l'asthme. La mesure de la résistance respiratoire, à laquelle on peut reprocher d'avoir une plus grande variabilité interindividuelle que la spirométrie forcée, est une mesure facile à réaliser dès l'âge de 3 ans. Cette mesure fait partie des recommandations françaises du Groupe de Recherche sur les Avancées en Pneumo-Pédiatrie [5], et nous espérons que cette mesure fera un jour partie des recommandations internationales.

Conclusion

EFR est un apport fondamental dans la prise en charge de l'enfant asthmatique dans la mesure où elle participe toujours à l'évaluation du besoin thérapeutique initial et à son évolution dans le temps, et parfois à l'étape diagnostique. L'objectif du traitement est de maintenir une fonction respiratoire normale ou presque et de vérifier l'absence de détérioration après diminution ou arrêt du traitement.

Nous avons cependant souligné qu'il est des cas où la fonction respiratoire reste altérée malgré les traitements, et le contrôle de l'environnement ainsi qu'un avis spécialisé sont alors nécessaires car il est difficile de déterminer la bonne attitude thérapeutique. Enfin, le cas de la fonction respiratoire du jeune enfant n'est pas encore pris en compte dans les recommandations internationales.

Bibliographie

1. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention: NHLBI/WHO workshop report. Bethesda: National Institutes of Health, National Heart, Lung and Blood Institute. Updated 2013. <http://www.ginasthma.com>.
2. National Heart, Lung and Blood Institute National Institutes of Health. National Asthma Education Program Expert Panel Report 3. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Updated 2007. <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.pdf>.
3. SEARS MR, GREENE JM, WILLAN AR *et al*. A Longitudinal, Population-Based, Cohort Study of Childhood Asthma Followed to Adulthood. *N Engl J Med*, 2003;349:1414-1422.
4. DWEIK RA, BOGGS PB, ERZURUM SC *et al*. American Thoracic Society Committee on Interpretation of Exhaled Nitric Oxide Levels (FENO) for Clinical Applications. An official ATS clinical practice guideline: interpretation of exhaled nitric oxide levels (FENO) for clinical applications. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011;184:602-615.
5. BEYDON N, DE BLIC J, BOUCOT I *et al*. Place des EFR dans l'évaluation et la surveillance de l'asthme chez l'enfant de plus de 3 ans. Groupe de Recherche sur les Avancées en Pneumo-Pédiatrie. *Rev Mal Respir*, 2003;20:638-643.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.