

LES EXAMENS FONCTIONNELS RESPIRATOIRES

Dr. J. M. DUBOIS DE MONTREYNAUD

Les examens fonctionnels respiratoires apportent tant de renseignements dans le diagnostic de l'asthme et des états de dyspnée asthmatiforme, que l'on ne peut plus désormais instituer un traitement sans les avoir précédemment pratiqués.

Depuis ces dernières décades, nous avons appris à mieux connaître l'asthme allergique, grâce à un certain nombre de notions biologiques sur lesquelles nous nous étendrons pas, et grâce aussi à la pratique des tests cutanés.

Mais l'expérience prouve que les asthmes que l'on croirait allergiques ne réagissent pas toujours d'une façon favorable à la thérapeutique de désensibilisation spécifique instituée d'après les résultats des tests cutanés. A quoi sont dus ces échecs? à deux raisons principales:

1. La sensibilisation aux pneumallergènes peut n'être pas seule en cause et parmi les facteurs que l'on peut oublier il faut citer l'infection. Cette dernière peut être à l'origine d'une allergie bactérienne associée, parfois seule responsable des troubles. Aux tests cutanés positifs à des pneumallergènes donnés peuvent correspondre des tests par aérosols négatifs aux mêmes pneumallergènes.

2. A l'asthme peut s'associer un emphysème latent, lui-même lié soit à une prédisposition congénitale, soit à des infections répétées, comme c'est le cas le plus fréquent. Et quoi d'étonnant alors de constater l'association de l'emphysème aux asthmes bactériens.

Dans certains cas d'ailleurs l'emphysème est pur et le diagnostic d'asthme est une erreur. L'emphysème peut à lui seul, en effet, entraîner à l'effort —mais pour un effort qui est parfois minime et peut passer inaperçu— une crise de dyspnée paroxystique que l'on peut confondre avec une crise d'asthme.

Les examens spirographiques simples, les aérosols-tests, l'étude du volume résiduel et de la capacité totale, l'étude enfin de l'équivalent respiratoire ont dans tous ces cas un grand intérêt.

D'une façon schématique on peut distinguer l'asthme allergique de l'asthme non lié à l'inhalation de pneumallergènes courants, asthme vraisemblablement bactérien; enfin il existe des cas mixtes.

1. *Asthme allergique*

Les crises surviennent dans un contexte allergique. L'asthme est précédé le plus souvent par d'autres manifestations allergiques, telles que du coryza et une conjonctivite allergiques (HALPERN). Les crises sont généralement de courte durée, déclenchées habituellement dans les mêmes circonstances, le plus souvent après l'inhalation d'un pneumallergène. Entre les crises il n'y a aucune gêne respiratoire.

Les tests cutanés sont positifs et les aérosols-tests sont eux-mêmes positifs aux mêmes allergènes. Le traitement de désensibilisation (qui crée en réalité accoutumance) permet d'éviter le retour des crises, réalisant un véritable traitement étiologique.

2. *Asthme bactérien*

A l'opposé, certains asthmessurviennent dans un contexte d'infection respiratoire, supérieure ou profonde, mais on ne retrouve pas de manifestations allergiques autres.

Les crises sont précédées de phénomènes infectieux, elles se prolongent, pouvant réaliser un état de mal asthmatique. Entre les crises le sujet présente fréquemment une insuffisance respiratoire entraînant de la dyspnée à l'effort.

Il existe en effet un emphysème un emphysème associé parfois très discret.

Il arrive que les tests cutanés faits systématiquement soient positifs, les aérosols-tests correspondants sont négatifs, infirmant un interrogatoire parfois tendancieux. Il s'agit probablement d'asthme bactérien dont la preuve directe est bien difficile à faire et contre lequel bien entendu un traitement de désensibilisation aux pneumallergènes est parfaitement inefficace.

3. *Asthme mixte*

Il existe des asthmes mixtes, allergiques et bactériens, fréquents surtout chez l'enfant, mais que l'on rencontre également chez l'adulte.

4. *L'emphysème*

L'emphysème, de même que certaines scléroses respiratoires, peut parfois se manifester par des crises dyspnéiques aiguës. On parle d'asthme. On devrait plutôt parler de «dyspnée asthmatiforme». L'étude des antécédents montre qu'il y a souvent des troubles analogues dans la famille. Les crises de dyspnée ne sont pas déclenchées par le contact d'un allergène. Elles sont provoquées essentiellement par l'effort et parfois par linhalation de substances irritantes ou tout simplement par l'humidité, le brouillard. Elles sont les plus souvent de courte durée.

Il ne s'agit pas d'une variété d'asthme mais bien d'un diagnostic différentiel de l'asthme. Les examens spiromographiques et les aérosols-tests apportent encore ici des précisions diagnostiques utiles.

De telles crises asthmatiformes sont à distinguer des trois formes d'asthme proprement dit et que nous avons définies plus haut d'une part, et d'autre part des états de pithiatisme ou de simulation.

Les examens spiromographiques et les aérosols-tests allergéniques et acétylcholiniques sont particulièrement utiles à cet effet.

A côté des états aigus ou subaigus que nous venons de décrire, il est un vaste chapitre comprenant des troubles dyspnéiques associés à divers phénomènes inflammatoires voire suppuratifs des bronches, souvent fébriles, se traduisant par des paroxysmes sur un fond continu d'insuffisance respiratoire; ces états sont parfois décrits sous le nom d'«asthme à dyspnée continue», ou d'«asthmes intriquées ou vieillies». En réalité, il faut distinguer un certain nombre de tableaux cliniques, bien définis, mais souvent associés, que nous schématiserons de la façon suivante:

1. *Emphysème*

Nous voulons parler ici de l'emphysème de moyenne importance ou du grand emphysème. Il est relativement bien supporté quand il est pur —et il reste alors longtemps égal à lui-même d'une année à l'autre s'il ne se complique pas d'infection bronchique.

2. *Emphysème associé*

Par contre l'emphysème associé est tout différent. Il se complique souvent de bronchites à répétition et qui passagèrement le rendent insupportable du point de vue fonctionnel, et à la longue l'aggravent. L'infection surajoutée peut entraîner deux phénomènes principaux (qui peuvent s'associer):

- l'encombrement bronchique, justifiant le dégagement des bronches (par des expectorants et au besoin par bronchoaspirations) et contre indiquant l'oxygène.
- l'infection parenchymateuse entraînant des phénomènes de condensation plus ou moins étendue (shunt) et indiquant formellement l'oxygénothérapie.

En dehors de l'infection, l'emphysème peut se compliquer d'un état bulleux. Enfin un état spasmodique bronchique peut s'associer à l'emphysème.

L'évolution vers le coeur pulmonaire chronique peut se faire particulièrement lorsque l'emphysème se complique d'encombrement, de shunt, d'aspect bulleux, nécessitant la recherche systématique chez de tels sujets de signes électriques qui sont d'abord labiles et puis définitifs.

3. *Troubles pariétaux*

Il ne faut pas sous-estimer l'importance des séquelles des pleurésies ou des traumatismes thoraciques, qu'il s'agisse des séquelles de pneumothorax thérapeutique, ou de fractures de côtes.

4 *Scléroses pulmonaires*

Nous ne nous étendrons pas sur ce vaste chapitre. Les scléroses peuvent être primitives, réalisant des tableaux variés, parmi, lesquels on cite le syndrome de Hamman-Rich ou la muco-viscidose, forme pulmonaire de la maladie fibro-kystique du pancréas avec tous les intermédiaires entre les formes incompatibles avec une vie prolongée et les formes atténuées.

Les scléroses peuvent être secondaires à des infections, à des maladies professionnelles (pneumoconioses).

Scléroses et emphysème peuvent s'associer.

Le diagnostic de tels états est souvent difficile sans une biopsie pulmonaire, sinon avec le secours d'examen fonctionnels de haute spécialisation.

Néanmoins, la confrontation des résultats des examens ventilatoires et des examens des gaz du sang et de l'air expiré, du pH et de la saturation oxyhémoglobinée du sang peut rendre les plus grands services.

LES EXAMENS FONCTIONNELS

Le bilan fonctionnel de nos malades respiratoires comprend quatre sortes d'examen.

1. *Un examen spirométrique* comprenant une courbe spirométrique complète, telle que personnellement nous l'avons précisée:

A l'étude de la Capacité Vitale, du Volumen Expiratoire Maximal Seconde (V.E.M.S.) et du Rapport V.E.M.S./C.V., sur lesquels Tiffeneau, Pinelli et Drutel ont insisté nous ajoutons l'étude du Volume Inspiratoire Maximal Seconde, utile dans le diagnostic de l'emphysème au début, et celle de la Durée Expiratoire Totale. L'Indice Spirométrique, que nous avons décrit constitue une excellente mesure grossière et globale de la fonction ventilatoire.

L'étude de ces paramètres avant et après une épreuve adrénergique et même

éventuellement après une épreuve thérapeutique, permet de faire la distinction entre ce qui est réversible (spasme bronchique) et ce qui reste, déficit correspondant habituellement à l'emphysème (ou à la sclérose) associé.

L'examen spirométrique constitue également une valeur de référence pour l'étude de la réaction des bronches aux aérosols-test d'acétylcholine ou d'allergènes.

- la sensibilité des bronches à l'acétylcholine, entraînant une diminution de toutes les valeurs spirométriques, rend compte du degré de spasmophilie des bronches. Ce n'est pas un signe spécifique d'asthme, mais plus généralement nous semble-t-il de dyspnée asthmatiforme. On rencontre en effet cette sensibilité des bronches non seulement dans l'asthme allergique ou dans l'asthme bactérien, mais dans nombre d'états emphysémateux pouvant se compliquer de spasme bronchique.
- par contre, si un aérosol-test est positif à un allergène donné, il est la preuve que le sujet est susceptible de présenter un asthme par sensibilisation à cet allergène (le plus souvent poussière d'appartement, plumes, farine, poils d'animaux, pollens).

Rappelons que les aérosols-tests allergéniques ne sont pas toujours positifs lorsque les tests cutanés sont positifs, et que par conséquent ils ne confirment pas toujours l'allergie cutanée. Seuls ils permettent d'affirmer que le traitement de désensibilisation est utile.

En somme, les examens spirométriques permettent d'attirer l'attention sur la possibilité d'un état emphysémateux.

De plus, ils permettent de mettre en évidence un spasme bronchique permanent.

Enfin, ils permettent de pratiquer des aérosols-tests montrant l'existence soit d'un asthme banal, soit d'une façon plus précise, d'un asthme allergique, et permettent de connaître à quel allergène le sujet est sensibilisé.

2. L'étude du Volume Résiduel, de la Capacité Totale, de la Ventilation au repos (et de l'équivalent respiratoire) apporte des éléments indispensables pour confirmer le diagnostic des états associés à l'asthme, diagnostic orienté par l'examen précédent.

- On peut constater une augmentation du Volume Résiduel, de même qu'une augmentation de la Capacité Totale, et généralement aussi du rapport V.R./C.T. Cet état se rencontre dans l'emphysème d'une façon permanente et d'une façon occasionnelle dans certains asthmes.

Mais plus importante encore que le rapport V.R./C.T., l'augmentation absolue du Volume Résiduel est la preuve pratiquement irréfutable de l'emphysème lorsque cette augmentation est permanente.

Si la Capacité totale est normale ou abaissée, toutes choses égales, chez un emphysémateux, il faut penser que l'emphysème n'est pas pur. En effet si l'emphysème réalise ce qu'il est convenu d'appeler un syndrome obstructif,

- le syndrome restrictif (ou suppressif) est caractérisé par une diminution de la capacité totale. Cette dernière est due soit à des séquelles pariétales, soit à une amputation parenchymateuse d'origine chirurgicale ou d'origine infectieuse.
- On conçoit que si le sujet présente à la fois un emphysème et une insuffisance restrictive, la capacité totale peut paraître normale alors que le volume résiduel est augmenté.
- On observe parfois une augmentation de la ventilation minute, qui n'a de valeur

que si la consommation d'oxygène n'est pas augmentée. Cette augmentation de la ventilation entraîne alors une augmentation de l'équivalent respiratoire. Ce signe constitue habituellement la preuve d'une hypoxie (elle-même liée à une insuffisance restrictive).

En somme cet examen permet de confirmer le diagnostic de l'emphysème et montre également l'existence possible d'une insuffisance pulmonaire restrictive.

Enfin l'hyperventilation, associée à l'insuffisance restrictive, peut orienter vers le diagnostic de shunt, ou de sclérose, diagnostic que permettront d'étayer les examens que nous envisagerons dans le paragraphe suivant.

3. Si l'on veut pousser davantage l'étude des manifestations respiratoires dyspnéiques, il faut pratiquer des mesures, des pressions partielles de l'oxygène et du gaz carbonique dans le sang artériel, dans le sang veineux et dans l'air expiré.

Il faut également étudier le pH et la saturation oxyhémoglobinée du sang artériel (et même du sang veineux).

On peut ainsi distinguer plusieurs syndromes que nous schématiserons à l'extrême:

— un syndrome obstructif, lié à l'encombrement des bronches par des sécrétions s'ajoutant à un état de spasme ou d'œdème bronchique. Ce syndrome est caractérisé par l'augmentation de la pression partielle du gaz carbonique ($p\text{CO}_2$), par la diminution du pH, signe d'acidose, ainsi que par la diminution de la pression partielle de l'oxygène ($p\text{O}_2$) et par la diminution de la saturation oxyhémoglobinée (SaO_2).

La constatation d'un tel syndrome est une indication formelle à désobstruer les bronches, à ne pas prescrire de l'oxygène, à donner par contre des déplétifs et à stimuler la respiration. Si l'oxygénothérapie était indispensable, elle ne pourrait être administrée que conjointement à une ventilation assistée, l'oxygénothérapie entraînant elle-même une diminution de la ventilation fatale au malade si elle est administrée isolément.

— Le syndrome d'hyperventilation s'oppose au précédent: on constate une baisse de la $p\text{CO}_2$ et une élévation du pH tandis que l'on constate une baisse de la $p\text{O}_2$, et un chiffre abaissé ou normal de la saturation. Le primum movens de cet état est la baisse de la pression d'oxygène par shunt le plus souvent. Cette baisse de la pression entraîne une hyperventilation responsable de la baisse de la pression partielle du CO_2 . La saturation oxyhémoglobinée étant en partie conditionnée par la pression du CO_2 , la saturation a tendance à remonter lorsque la $p\text{CO}_2$ s'abaisse c'est pourquoi la saturation est quelquefois peu abaissée.

Dans ce cas, une thérapeutique s'impose: l'administration d'oxygène, mais il faut se méfier de l'association possible d'un syndrome obstructif, que nous étudions ci-dessous.

— Il est des cas indéfinissables: avec une $p\text{CO}_2$ normale, un pH normal mais une baisse de la $p\text{O}_2$ et de la saturation. Il faut se méfier en pareil cas de l'association d'un shunt (justifiant l'administration d'oxygène) et d'une obstruction, masquée par le shunt (s'opposant à l'administration d'oxygène). Il est nécessaire en pareil cas de confronter (comme toujours) les résultats des examens sanguins avec ceux de l'examen clinique (y a-t-il des signes d'obstruction bronchique) et surtout de suivre les constantes sanguines au cours du traitement. Il n'est pas rare en effet que sous l'influence de l'oxygénothérapie les signes obstructifs se confirment avec élévation de la $p\text{CO}_2$ et baisse du pH. Il faut alors corriger dans le bon sens la thérapeutique.

— Il est possible par des examens complémentaires, tels que l'étude du gradient de pression du CO_2 dans l'air expiré et dans le sang artériel, par l'étude de la ventilation alvéolaire, par celle de la perméabilité de la membrane alvéolo-capillaire, et par d'autres encore, de distinguer les différentes causes d'hypoxie, et de faire le diagnostic de non correspondance entre les zones ventilées et perfusées, de sclérose intersticielle, etc., nous ne saurions nous étendre ici sur ce sujet.

4. L'électrocardiogramme doit être pratiqué de façon systématique chez tout insuffisant respiratoire, aux différentes phases de son évolution. C'est ainsi que l'on peut dépister, au cours de phénomènes subaigus, des retentissements cardiaques qui peuvent au début n'être que passagers, et qui sont la traduction clinique d'une hypertrophie cardiaque droite qui naturellement conditionne le pronostic et rend plus exigeant le traitement.

APPLICATIONS PRATIQUES

Nous serons brefs dans ce chapitre car nous avons déjà évoqué au cours de cet exposé les principales applications pratiques des examens de la fonction respiratoire chez l'asthmatique et chez le sujet présentant une dyspnée asthmatiforme.

Dans l'asthme, il est rare de rencontrer le syndrome emphysémateux aigu et classique, syndrome obstructif et réversible associant

- une diminution du V.E.M.S. et du rapport V.E.M.S./C.V.
- une diminution du V.I.M.S. et du rapport V.I.M.S./C.V.
- et surtout une augmentation du Volume Résiduel et de la Capacité Totale
- tous signes parfaitement réversibles.

L'intérêt des examens fonctionnels dans l'asthme est surtout de mettre en évidence la sensibilisation allergénique du sujet, par des aérosols-tests, afin de savoir très exactement à quel allergène le sujet est sensibilisé, et permettre un traitement ayant toutes les chances de succès. Il peut être utile au décours du traitement de pratiquer de nouveau des aérosols-tests pour apprécier l'efficacité de la thérapeutique.

Les aérosols-tests acétylcholiniques, dans l'asthme allergique, ont un intérêt très contingent.

Dans l'asthme non allergique aux pneumallergènes habituels, il est très important de constater, alors que les tests, cutanés peuvent être positifs à certains allergènes, que les aérosols-tests sont négatifs à ces allergènes.

- Par contre, les aérosols-tests à l'acétylcholine sont positifs, ce qui confirme l'état spasmophilique des bronches.
- Il n'est pas rare dans cette variété d'asthme, de constater l'existence d'un spasme plus prolongé que dans l'asthme précédent.
- Il n'est pas rare non plus de constater une augmentation du Volumen Résiduel, permettant d'affirmer un emphysème associé.
- En outre on constate souvent des phénomènes restrictifs, mettant l'accent sur l'association possible d'une infection parenchymateuse associée, qui vient en quelque sorte indirectement confirmer l'étiologie bactérienne de l'asthme.

Dans les états d'insuffisance respiratoire sub-aiguë ou chronique, où l'asthme n'est qu'un élément contingent, rappelons que les examens de la fonction respiratoire permettent de mettre en évidence dans certains cas des phénomènes obstructifs, dans d'autres des phénomènes restrictifs avec hypoxie. Des examens très poussés feront la part des différents syndromes et dans une certaine mesure permettront de fixer leur étiologie. Rappelons que la pratique systématique de l'élec-

trocardiogramme permettra de mettre en évidence les signes de retentissement cardiaque droit qui peuvent être la conséquence de certains troubles et aussi l'origine de signes fonctionnels complémentaires; ces examens permettront de fixer la thérapeutique et de suivre les résultats des traitements dans lesquels s'opposent et s'associent parfois la désobstruction et l'oxygénothérapie.