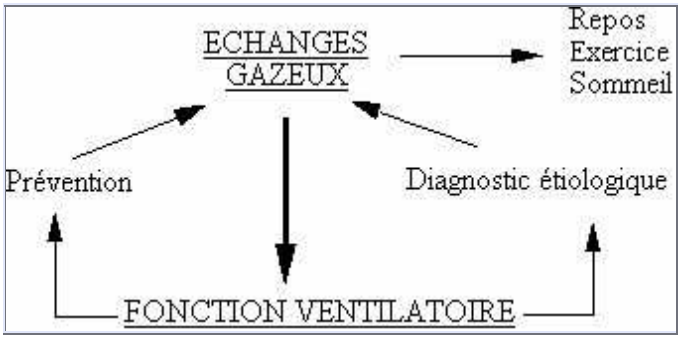
Interpretation d'une spirométrie

Auteur : A. Taytard (Mis à jour le 16/12/2007)

www.respir.com

L'exploration fonctionnelle respiratoire a 4 objectifs :
- diagnostic (ex : définition de l'asthme : TVO réversible)
- évaluation de la sévérité
- évaluation du pronostic
- suivi de l'évolution de la maladie respiratoire



L'exploration fonctionnelle respiratoire a pour but d'étudier
-les débits bronchiques
-les volumes pulmonaires
-les échanges gazeux.
La connaissance de l'état de la fonction ventilatoire permet de comprendre les raisons d'une anomalie des échanges gazeux et d'envisager la prévention d'une dégradation éventuelle.

Débits ventilatoires forcés

Courbe débit-volume
Cet examen permet d'avoir une connaissance précise des débits bronchiques mais, chez le médecin et à un instant donné.
Le Pico-6 est un appareil très simple d'utilisation qui mesure le rapport du volume expiré en une seconde / le volume expiré en 6 secondes ; le résultat est souvent une bonne approximation du rapport VEMS/CVF qui permet de définir un syndrome obstructif.

Débit-métrie de pointe
Cet examen permet d'avoir une connaissance simplifiée des débits bronchiques mais, il peut être répété, exécuté par le malade à domicile dans sa vie quotidienne.

Ces deux examens se complètent

Volumes pulmonaires : La spirométrie

Méthodes

Pléthysmographie corporelle totale

- méthode de référence qui permet de mesurer la totalité des volumes et capacités pulmonaires.
- Dilution à l'Hélium

-utilisée dans les contre-indications de la pléthysmographie corporelle totale (exemple : traumatismes, claustrophobie ...)
-inconvénient : le volume mesuré ne correspond qu'au volume de dilution de l'Hélium, donc au volume ventilé. De ce fait, il y a un risque de sous-estimation chez les sujets avec obstruction bronchique.

Résultats

- **Capacité pulmonaire totale** (CPT)

Volume gazeux présent dans le poumon à la fin d'une inspiration complète

Valeur théorique
Homme = (7,992 x H) - 7,081
Femme = (6,602 x H) - 5,791
H = Taille en mètres

- **Volume courant** (VT)

Volume gazeux inspiré ou expiré au cours du cycle ventilatoire

- **Capacité vitale** (CV)

Volume gazeux mobilisé entre les positions d'inspiration complète et d'expiration complète
2 méthodes de mesure
-capacité vitale lente (CVL)
-capacité vitale forcée (CVF) : elle intègre la compression dynamique des bronches et peut être plus basse que la CVL. CVF est donc toujours ≤à CVL. Dans le cas contraire, l'examen doit être considéré comme de mauvaise qualité.
Chez un sujet normal : CVF = CVL .
Lorsque CVF < CVL cela traduit une obstruction distale.
Le vrai rapport de Tiffeneau est : VEMS/CVL

Valeur théorique de CVF:
Homme = (5,757 x H) - (0,026 x A) - 4,345
Femme = (4,426 x H) - (0,026 x A) - 2,887
H = Taille en mètres
A = Age en années

- **Capacité résiduelle fonctionnelle** (CRF)

Volume gazeux présent dans le poumon et les voies aériennes au niveau moyen de la fin d'expiration

- **Volume de réserve expiratoire** (VRE)

Volume maximal qu'il est possible d'expirer en partant du volume courant

- V**olume de réserve inspiratoire** (VRI)

Volume maximal qu'il est possible d'inspirer en partant du volume courant
Le rapport VRI/CPT est un facteur de risque indépendant de mortalité chez les patients BPCO

- **Volume résiduel** (VR)

Volume gazeux restant dans le poumon à la fin d'une expiration complète (volume non mobilisable)

La mesure des volumes permet de définir
- le syndrome restrictif
- l'hyperinflation (<u>distension</u>)

On distingue 2 types de distension :
- statique, observée pendant la respiration de repos chez le patient emphysémateux
- dynamique qui peut se constituer de 2 manières
  - active, observée dans l'asthme, avec contraction des muscles inspiratoires avant que l'expiration ne soit terminée
  - passive, observée dans la BPCO (exacerbation, hyperventilation à l'exercice), avec augmentation du volume courant et raccourcissement du temps expiratoire rendant impossible le retour du volume pulmonaire à sa valeur d'équilibre pendant l'expiration. On observe ce phénomène chez les patients avec une capacité de diffusion du CO plus basse, des anomalies plus importantes des petites voies aériennes et une hypeventilation à l'exercice plus importante.

Il existe une corrélation négative entre la capacité inspiratoire de repos

et l'importance de la distension à l'exercice.
A mesure que la distension dynamique se forme, la respiration devient plus superficielle et rapide, juqu'à un plafond ; plus la distension est importante au repos, plus bas sera le niveau de ventilation auquel le plateau de volume courant apparaîtra.
De petites améliorations de la capacité inspiratoire conduisent à des améliorations cliniquement significatives de la dyspnée et de la tolérance à l'exercice chez les patients BPCO modérés à sévères.
L'oxygénothérapie réduit la fréquence respiratoire à l'exercice et la vitesse de constitution de la distension dynamique ; cette amélioration de la dyspnée est, sans doute, aussi due à des changements cardio-vasculaires, musculaires et métaboliques induits par l'oxygène.
Les bronchodilatateurs améliorent la vidange alvéolaire et diminuent le volume résiduel et le volume de fin d'expiration.
La chirurgie de réduction de volume pulmonaire améliore les débits expiratoires.

Analyse :

L'analyse des résultats d'une exploration fonctionnelle respiratoire a 2 objectifs principaux ; déterminer si on est face à
- un syndrome obstructif
- un syndrome restrictif
- avec leur association, un syndrome mixte, restrictif et obstructif.

La démarche dépend des données dont on dispose

1/ on dispose de la courbe débit/volume :

a. Si la 2ème partie de la courbe est concave vers le haut, il faut envisager un syndrome obstructif et calculer le rapport VEMS/CVF.

- Si VEMS/CVF < 70 %, le syndrome obstructif est confirmé, il faut alors rechercher une rétention gazeuse évaluée par le VR.
La valeur du VEMS permettra de définir la sévérité du syndrome obstructif.
Si on dispose de la partie inspiratoire de la courbe et qu'elle est normale, il s'agit très certainement d'un emphysème.

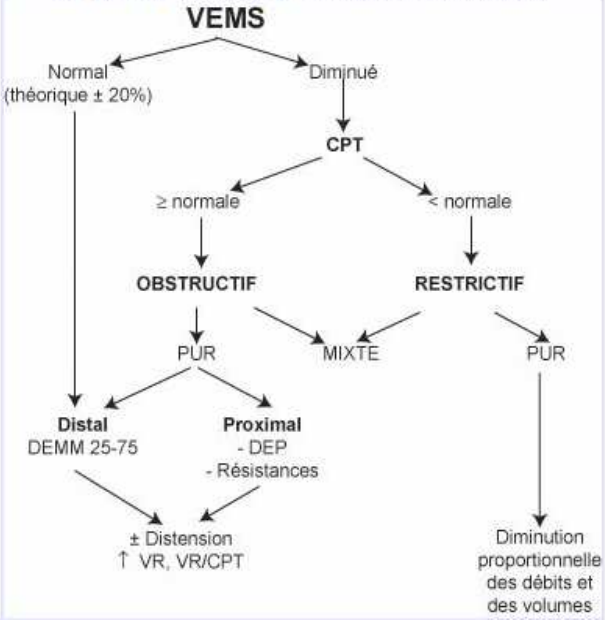
- Si VEMS/CVF ≥ 70 %, il n'existe pas de syndrome obstructif à proprement parler mais certainement une obstruction distale ; il faut alors regarder le DEMM 25/75.
Si DEMM 25/75 diminué, il faut alors rechercher une rétention gazeuse évaluée par le VR.

b. si l'aspect de la courbe débit/volume est normal avec une diminution de la CVF, il faut envisager un syndrome restrictif que confirmera la valeur de la CPT si on en dispose.

cas particulier : *les parties initiales et terminales de la courbe débit/volume sont normales, séparées par un plateau : il faut envisager une obstruction proximale (cordes vocales, trachée).*

2**/ on dispose de l'ensemble des résultats de la spirométrie, sans la courbe débit/volume**

- ✓ on regarde la valeur de la capacité pulmonaire totale (CPT)
  - Si elle est diminuée, il s'agit d'un syndrome restrictif et le VEMS, comme les autres indices de débit et de volume, sont diminués en proportion ; c'est un syndrome restrictif pur. Si le VEMS est proportionnellement plus diminué que la CPT, c'est un syndrome mixte (restrictif et obstructif)
  - Si elle est normale ou augmentée, il peut s'agir d'un syndrome obstructif. On calcule VEMS/CVF et on applique les mêmes règles que précédemment.

A partir de la courbe débit/volume	A partir d'une spirométrie complète
1- valeur du VEMS 2- valeur de CVF 3- rapport VEMS/CVF CPT normale = théorique ± 20 % Si < **70% = syndrome obstructif**	

Test de reversibilité

Le terme réversibilité s'applique généralement

- à une amélioration rapide des débits bronchiques quelques minutes après la prise d'un bronchodilatateur d'action rapide ;
- à une amlioration plus soutenue, sur des jours ou des semaines, après l'initiation d'un traitement de fond (corticoïdes inhalés par exemple).

Test de reversibilité aux bronchodilatateurs :

Technique

-On mesure un index de débit bronchique (VEMS ou DEP) à T0
-On fait inhaler un bronchodilatateur au malade.
-On pratique la même mesure 10 minutes plus tard.

Résultat

La réversibilité pharmacologique est définie par (selon l'ERS) une augmentation du VEMS ou du DEP de plus de

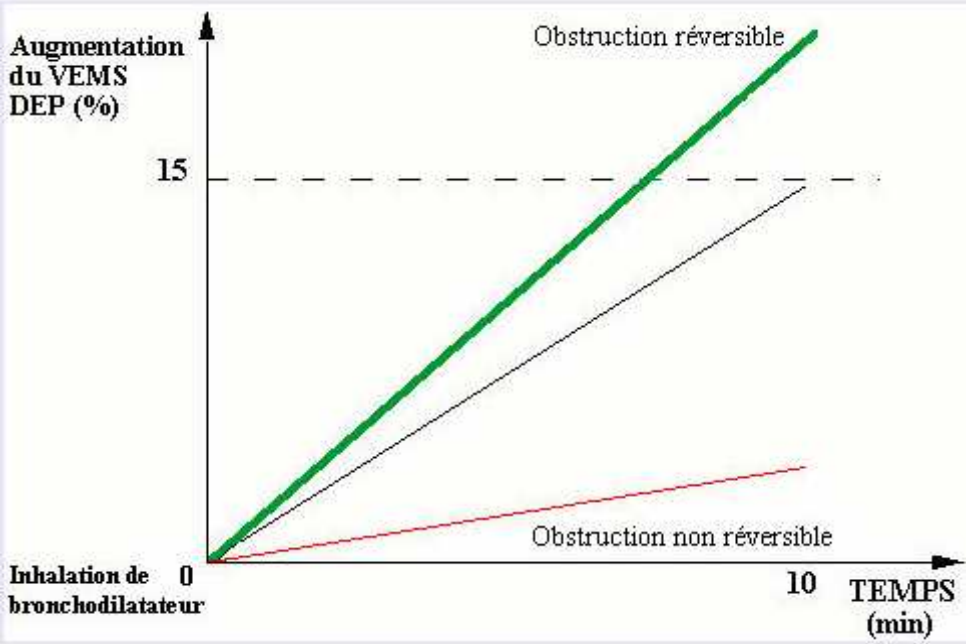
-15% par rapport à la valeur initiale

ou

-12% par rapport à la valeur théorique

et/ou

-plus de 200 ml de VEMS en valeur absolue.



Test de réversibilité aux corticoides :

Technique

-On mesure un index de débit bronchique (VEMS ou DEP) à J0.

-On prescrit au malade un corticoïde per os (Prednisone : 0,5mg/kg/j ou équivalent) pour 2 semaines environ ; on choisit la corticothérapie orale parce que l'on craint que l'efficacité des sprays soit limitée par la difficulté d'atteindre les zones intéressées par le processus pathologique.
-On pratique la même mesure, dans les mêmes conditions, 2 semaines plus tard.

Résultat
-La réversibilité pharmacologique est définie par une augmentation du VEMS ou du DEP de plus de 15% par rapport à la valeur initiale.

- Si 2 semaines suffisent dans l'asthme, 4 à 6 semaines de corticothérapie peuvent être nécessaires dans les BPCO. On note que l'asthmatique est susceptible de retrouver, après la corticothérapie, une réversibilité aux bronchodilatateurs qu'il avait perdu.
  (Bd : bronchodilatateur inhalé)

Test de l'hyperréactivité bronchique :

<u>Qu'est ce que l'hyper-réactivité bronchique (HRB) ?</u>

L'hyper-réactivité bronchique traduit la capacité qu'ont les bronches de certaines personnes de réagir plus précocement et plus fortement lorsqu'elles sont stimulées.
Elle est la résultante de 3 phénomènes :
-hypersensibilité : la réponse bronchique constrictive débute à des doses plus faibles,
-hyper-réactivité à propement parler : la pente de la réponse est plus abrupte,
-amplitude plus grande de la réponse constrictive bronchique.

L'hyper-réactivité bronchique fait partie de la définition de l'asthme, mais elle peut aussi être trouvée dans les BPCO.

<u>Comment se mesure l'HRB ?</u>

Comme l'indiquent les schémas ci-dessous, on peut la mettre en évidence de 2 façons :

1- Le malade a une fonction respiratoire dégradée (VEMS $\leq$ 80 % des valeurs théoriques ou du meilleur du malade)
on lui administre un bronchodilatateur (test de réversibilité) ; si le VEMS s'améliore de plus de 15 %, on considère le malade comme asthmatique ;

2- Le malade a une fonction respiratoire normale ; le test de réversibilité risque d'être faussement négatif ; si le malade n'a pas été vu en crise, ou

s'il s'agit d'une forme frontière (toux), on pratique un test de provocation bronchique.

Précautions

- Contre-indications absolues
  - incapacité à comprendre les manœuvres indispensables à la réalisation du test
  - malade en état respiratoire instable
  - VEMS < 70 % des valeurs théoriques
  - infarctus de myocarde et accident vasculaire cérébral inférieur à 3 mois
  - glaucome, adénome prostatique pour les agents cholinergiques
  - anévrysme artériel connu
  -

Contre-indications relatives

- prise de ß-bloquants
- infection respiratoire inférieure à 6 semaines
- hypertension artérielle
- grossesse, allaitement
- inhibiteurs de la cholinestérase (myasthénie)

Recommandations

- tabac > 2 heures
- médicaments bronchodilatateurs : délai ≥ leur durée d'action

Déroulement du test de provocation

On stimule les bronches en faisant inhaler, le plus souvent, des concentrations progressivement d'un agent pharmacologique (dérivé de l'acétylcholine ou histamine) et en mesurant, dose après dose, le VEMS. Si, en dessous d'une dose limite arbitrairement fixée et variable en fonction de l'agent utilisé, on observe une chute du VEMS de plus de 20 %, on arrête le test; on considère que les bronches sont hyperréactives et que le malade est asthmatique. Cette provocation est suivie d'un test de réversibilité.
Ce type de test n'entraîne pas de baisse des débits bronchiques chez un sujet normal

Agents :

-pharmacologiques

On stimule les bronches en faisant inhaler, le plus souvent, des concentrations progr
d'un agent pharmacologique (métacholine préférée à l'histamine car moins d'effets s
mesurant, dose après dose, le VEMS. Si, en dessous d'une dose limite arbitrairement
fonction de l'agent utilisé, on observe une chute du VEMS de plus de 20 %, on consid
sont hyperréactives. La dose provoquant une chute de 20 % du VEMS est appelée PD

-non pharmacologiques

- Agents physiques
  Hyperventilation isocapnique en air sec et/ou froid
  Brouillard hypo- ou hyper-osmolaire
  Exercice (course libre, bicyclette ergométrique, tapis roulant)
- Allergènes
- Agents professionnels

Résistances

Intérêts : mesure de

- l'obstruction proximale (complément du DEP)
- l'effet bronchodilatateur d'un médicament
- la perméabilité bronchique sans inspiration profonde

Compliance

- Méthode
  prescription spécifique
  malade à jeun
  capteur œsophagien
- Intérêts : mesure réalisée devant une suspicion d'atteinte parenchymateuse pulmonaire (fibrose)

Evaluation de la puissance des muscles respiratoires

- mesure des pressions inspiratoires et expiratoires maximum (sujets sainn moyen + ou - 80 cmH2O)

Document extrait de www.respir.com

LA REVUE DU PRATICIEN - MÉDECINE GÉNÉRALE. TOME 15. N°556 DU 3 DÉCEMBRE 2001