

LA COURBE DÉBIT-VOLUME : Intérêt en kinésithérapie

Dominique DELPLANQUE, Kinésithérapeute, Certifié en kinésithérapie respiratoire, Master 2 Sciences de l'Éducation

La mesure de la courbe débit-volume correspond à l'enregistrement simultané des variations de débit et de volume au cours d'un cycle respiratoire où l'on demande à la personne, après une inspiration lente et maximale, une expiration forcée et complète suivie d'une inspiration jusqu'à la capacité pulmonaire totale (CPT). [Figure 1]

La qualité de la courbe débit-volume dépend donc d'abord de la coopération du malade et de la compétence de l'opérateur. Elle ne peut être interprétée que si ces deux conditions préalables sont remplies.

Cette courbe renseigne sur : [figure 1]

- La capacité vitale forcée (CVF) physiologiquement égale ou inférieure à la capacité vitale lente (CVL). Cette différence est d'autant plus marquée qu'il existe un syndrome obstructif. Il ne semble donc pas logique d'utiliser cette valeur en tant que référence volumétrique.
- Le débit expiratoire de pointe (DEP) : débit instantané maximum obtenu sur une courbe débit-volume. Le DEP obtenu à partir de la courbe débit-volume sert de référence à celui obtenu avec un débit-mètre de pointe puisque le même DEP peut être obtenu avec des fonctions ventilatoires très différentes.
- Les débits expiratoires maximaux moyens (DEM) :
 - o Le DEM 25/75 est le débit moyen réalisé entre 25 et 75 % de la CVF ; il permet de détecter une obstruction distale débutante si le VEMS est normal.
 - o Les DEM 75 ; 50 et 25 sont les débits expiratoires maximaux mesurés à 75%, 50% et 25% de la CVF.

Ces mesures fractionnées à différents niveaux de la CVF permettent de mieux localiser le niveau d'obstruction. Au-delà du DEM 75, les débits sont considérés indépendants de l'effort car correspondent anatomiquement aux débits dans les voies aériennes dépourvues de la protection cartilagineuse, donc susceptibles de s'affaisser en fonction de la pression transpariétale.

D'un point de vue médical, l'exploration fonctionnelle respiratoire a quatre objectifs : poser un diagnostic, évaluer la sévérité ; évaluer le pronostic et permettre le suivi de l'évolution de la maladie. Elle permet aussi d'évaluer la réversibilité de l'obstruction.

La pratique de cet examen semble aussi indispensable dans le dépistage précoce d'une BPCO, puisqu'une obstruction distale débutante peut coexister avec un VEMS normal. Les raisons de cette dissociation tiennent au fait que les résistances sont physiologiquement très faibles dans les petites voies aériennes qu'il faut une atteinte importante pour que cela se traduise par une diminution du VEMS.

D'un point de vue kinésithérapique, la courbe débit-volume nous renseigne sur la notion de volumes mobilisables de la CPT, volumes que le kinésithérapeute utilise, mobilise lors des soins. Or, les recommandations issues des Journées Internationales en Kinésithérapie Respiratoire Instrumentales (JIKRI) précisent « *qu'un volume inspiratoire suffisant est indispensable pour permettre la modulation du flux expiratoire et le désencombrement* ».

De plus, cet examen nous renseigne sur le comportement dynamique des bronches lors d'une expiration forcée et donc de la possibilité de générer un débit efficace et une vitesse optimale du flux expiratoire pour mobiliser les sécrétions bronchiques et donc désencombrer un patient présentant un encombrement bronchique. Cette approche doit aussi prendre en compte la possibilité de réversibilité d'une obstruction.

Il existe aussi un lien extrêmement fort entre volume et débit. Il est en effet nécessaire d'évaluer à quel volume et sur quelle plage de volume le patient peut générer et maintenir des débits expiratoires efficaces en terme de mobilisation des sécrétions.

Cette interprétation de la courbe débit-volume correspond à l'élaboration de savoirs construits spécifiques en lien avec l'action kinésithérapique. Ces connaissances aboutissent à des compétences spécifiques à un domaine d'exercice : la kinésithérapie respiratoire.

Cette courbe débit-volume permet de dépister et de définir, entres autres, un syndrome obstructif. Celui-ci est habituellement défini par un rapport VEMS/CVL inférieur à 70%.

La réalisation et/ou la visualisation de la courbe débit-volume permet au kinésithérapeute de différencier :

- une fonction ventilatoire normale [figure 1]. Dans ce cas de figure volumes et débits sont normaux, la pratique d'exercices ventilatoires et de la modulation du flux expiratoire ne posent en règle générale que peu de problème.

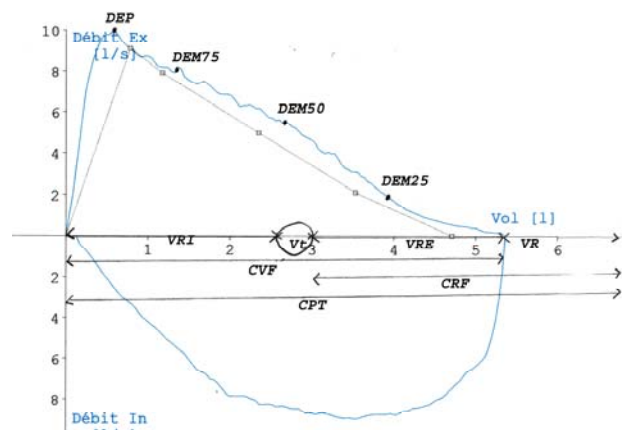


Figure 1 : Courbe débit volume normale.

DEP : débit expiratoire de pointe ; DEM 75 ; 50 ; 25 : débit expiratoire maximaux à 75, 50 et 25% de la CV. ; Vt : volume courant ; VRI : volume de réserve inspiratoire ; VRE : volume de réserve expiratoire ; VR : volume résiduel ; CVF : capacité vitale forcée ; CRF : capacité résiduelle fonctionnelle ; CPT : capacité pulmonaire totale.

- une obstruction légère [figure 2]. La courbe présente une légère inflexion avec une concavité vers le haut qui indique une augmentation des résistances à l'écoulement du flux gazeux générant une obstruction. Les volumes mobilisables restent importants et la modulation de l'intensité du flux expiratoire doit permettre de générer des débits efficaces en terme de mobilisation de sécrétions. Un dispositif de type Flutter peut être proposé (cf infra)

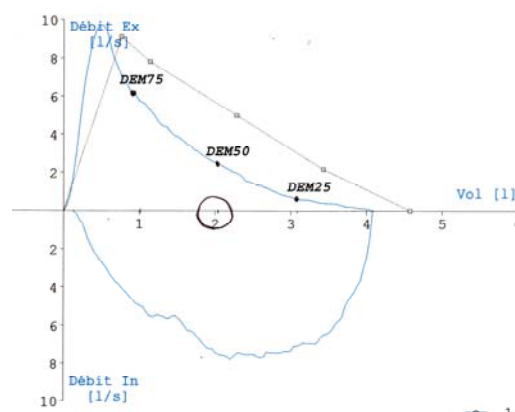


Figure 2 : obstruction légère

- une obstruction modérément sévère [figure 3]. Volumes et débits sont diminués. La prise de bronchodilatateurs avant une séance peut, dans certains cas, améliorer les débits expiratoires et ainsi faciliter le désencombrement bronchique lorsque l'obstruction s'avère partiellement réversible aux épreuves fonctionnelles respiratoires. Là aussi, la modulation de l'intensité du flux expiratoire doit être adaptée afin de générer des débits efficaces en terme de mobilisation de sécrétions sans entraîner de collapsus trop précoce. Le choix d'un volume pré expiratoire majoré permettra d'augmenter le calibre bronchique par l'augmentation de la pression de rétraction élastique pulmonaire. Il s'agit là, d'évaluer les interactions débit-volumes pour une certaine durée d'expiration. L'utilisation d'un dispositif comme le Flutter qui permet d'appliquer une pression expiratoire positive vibrée transmise de la bouche à l'arbre bronchique peut être un adjuvant fort utile [figure 4]. Ce dispositif a pour effet d'augmenter la pression endobronchique, retardant le collapsus bronchique et augmentant le volume expiré autorisant ainsi un débit expiratoire plus important. Nous pouvons ainsi remarquer sur la figure 4 la différence de pente expiratoire, plus favorable avec Flutter pour optimiser la mobilisation des sécrétions bronchiques.

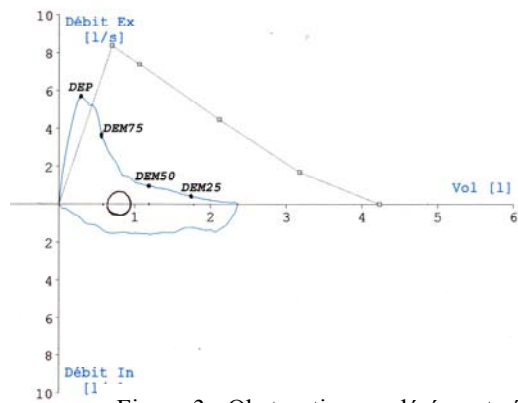


Figure 3 : Obstruction modérément sévère

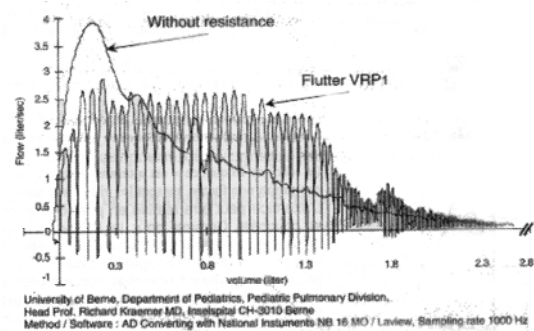


Figure 4 : Enregistrement courbe débit volume avec Flutter.

D'après : Althaus P. Flutter VRP1 : principes d'action des systèmes oscillants. Rapport des communications d'experts, JIKRI, Lyon, novembre 2000

- une obstruction sévère [figure 5]. Les volumes mobilisables sont fortement diminués et les débits expiratoires effondrés. Si l'on analyse la courbe expiratoire, il apparaît que la plage de volume où le patient peut générer et maintenir des débits expiratoires relativement « efficaces » en terme de mobilisation des sécrétions est de 0,9 litre (zone a)). Il semble illusoire, dans ce cas là, de pratiquer des exercices d'augmentation du flux expiratoire qui risquent fort de générer davantage de fatigue que de « sécrétions », compte tenu de l'importance des collapsus provoqués lors de l'expiration forcée. Le dispositif de type Flutter ne semble pas non plus indiqué car les volumes mobilisables sont trop faibles le coût énergétique trop important pour le faible bénéfice attendu. Il devient donc

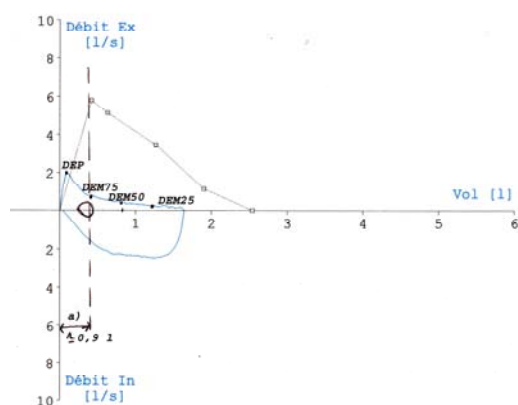


Figure 5 : Obstruction sévère

nécessaire d'augmenter artificiellement les volumes afin de pouvoir générer des débits expiratoires plus efficaces en terme de mobilisation de sécrétions. Pour ce faire, il convient alors de mettre en place une VNI. L'association d'une ventilation mécanique en pression positive intermittente et de pressions thoraciques est alors indiquée lorsque les capacités inspiratoire et expiratoires sont fortement diminuées.

L'évaluation des volumes mobilisables, du comportement dynamique des bronches à l'expiration et de la plage de volume dans laquelle le patient peut générer et maintenir des débits expiratoires efficaces à partir de la courbe débit-volume permet donc de réaliser et d'adapter les soins de kinésithérapie respiratoire.

Bibliographie :

- Antonello, M., Delplanque, D., et coll. Comprendre la kinésithérapie respiratoire. Du diagnostic au projet thérapeutique. Paris : Masson, 2^{ème} édition, 2005
- Recommandations d'experts pour la pratique clinique. Journées Internationales en Kinésithérapie Respiratoire Instrumentale, Lyon, novembre 2000. Kinérea, 2001, 29, 4_9
- Delplanque D. Contribution à l'analyse des processus cognitifs mis en jeu dans la démarche d'évaluation diagnostique en kinésithérapie respiratoire. Mémoire de Master 2, Université de Corse, 2005.
- Delplanque D., Eymard C. De l'existence de savoirs construits spécifiques en kinésithérapie respiratoire contributifs à la démarche d'évaluation diagnostique. ReK, 2005, 3, 19-29
- Taytard A. Respir.com : <http://www.respir.com/doc/abonne/base/CourbeDebitVolume.asp>