Mémoire de fin d'études : La pression inspiratoire maximale et la capacité vitale dans la prédiction du succès d'extubation chez les sujets en sevrage difficile

Edith Vergniaud

IFMK – Groupe Hospitalier Pellegrin (CHU de Bordeaux)

1. Introduction

Le recours à la ventilation mécanique invasive (par l'intermédiaire d'une prothèse endo-trachéale) est une technique permettant d'assurer la respiration des patients en état critique et dont le pronostic vital est mis en jeu. Il s'agit d'un acte courant puisque l'on dénombre aujourd'hui environ 40 000 patients intubés chaque année en France dans un contexte pré-hospitalier.

Le sevrage de cette ventilation mécanique, période durant laquelle le sujet est progressivement séparé du respirateur, est débuté dès que possible. En effet, la ventilation mécanique invasive est associée à la survenue de différentes complications : pneumopathie, augmentation de la mortalité, dysfonction diaphragmatique. Un protocole de sevrage est donc mis en place dès lors que le sujet présente un certain nombre de prérequis définis par la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF) et la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR).

Le masseur-kinésithérapeute de réanimation, dont les compétences spécifiques ont été édictées par la SRLF en 2011, joue un rôle important dans le sevrage de cette ventilation mécanique. Il intervient notamment dans l'évaluation de l'encombrement bronchique, de la fonction de déglutition et participe aux prises de décisions éthiques.

On parle d'échec d'extubation lorsqu'une réintubation est nécessaire dans les 24 à 72 heures qui suivent l'extubation. Ces échecs représentent 2 à 25% des cas suivant la population étudiée et les pratiques du service. Ils sont associés à une augmentation de la durée de ventilation mécanique, de la durée de séjour en réanimation, de la durée de séjour hospitalière et de la mortalité. L'absence de scores cliniques ou de tests assurant que le patient est extubable sans risque fait de l'extubation une décision grave.

La prédiction d'un succès d'extubation a fait donc l'objet de nombreuses études depuis plusieurs années. La majorité d'entre elles se sont intéressées à l'évaluation de l'encombrement bronchique et de l'obstruction des voies aériennes supérieures, principales causes d'échec d'extubation chez l'adulte et faisaient donc

intervenir le masseur-kinésithérapeute. Or depuis plusieurs années, l'atteinte des muscles inspiratoires provoquée par la ventilation mécanique est évoquée parmi les causes d'échec d'extubation. En effet, selon la XXI° Conférence de Consensus en Réanimation et en Médecine d'Urgence de 2001, une des raisons susceptibles d'expliquer l'échec d'une extubation serait la faiblesse diaphragmatique induite par une ventilation prolongée. Des études ont donc été menées afin de mettre en relation cette faiblesse musculaire avec l'issue du sevrage mais les résultats ne furent pas concluants jusqu'à présent.

Nous savons aujourd'hui que les mesures de capacité vitale et de pression inspiratoire maximale, paramètres reflétant la force du diaphragme, ont un rôle majeur dans le sevrage des sujets atteints d'un syndrome de Guillain-Barré ainsi que chez les sujets myasthéniques.

Nous avons donc décidé d'évaluer ses paramètres ventilatoires dans le sevrage d'une population susceptible d'avoir une durée d'intubation importante.
Par ses compétences, notamment dans l'évaluation des muscles respiratoires, le masseur-kinésithérapeute est à même de rechercher cette atteinte des muscles inspirateurs engendrée par la ventilation mécanique.

Nous pourrions ainsi formuler notre question de départ : « En quoi la capacité vitale et la pression inspiratoire maximale sont des facteurs prédictifs du succès de l'extubation chez les sujets en sevrage difficile ? »

2. Présentation de l'étude

2.1. Population

Cette étude a été réalisée sur un échantillon de 10 sujets hospitalisés dans un service de réanimation médicale. Les patients retenus pour l'étude présentaient les critères d'inclusion suivants :

- une durée d'intubation minimale de 72 heures
- un échec au test de ventilation spontanée (AI à 7 et PEP à 0 cmH2O)
- un accord préalable pour participer à l'étude

2.2 Matériel

Les mesures de capacité vitale sont effectuées à l'aide d'un spiromètre portatif (SPIROBANK®) muni de sa turbine (FLOWMIR®) directement reliée à la sonde d'intubation. La consigne donnée au patient est de souffler profondément pour vider l'air de ses poumons, puis d'inspirer le plus possible avant de souffler le plus rapidement et le plus fort possible.
La mesure de capacité vitale obtenue est donnée en pourcentages par rapport à la valeur normale du patient (calculée en fonction de l'âge, du sexe, du poids, de la taille et de l'ethnie du patient).

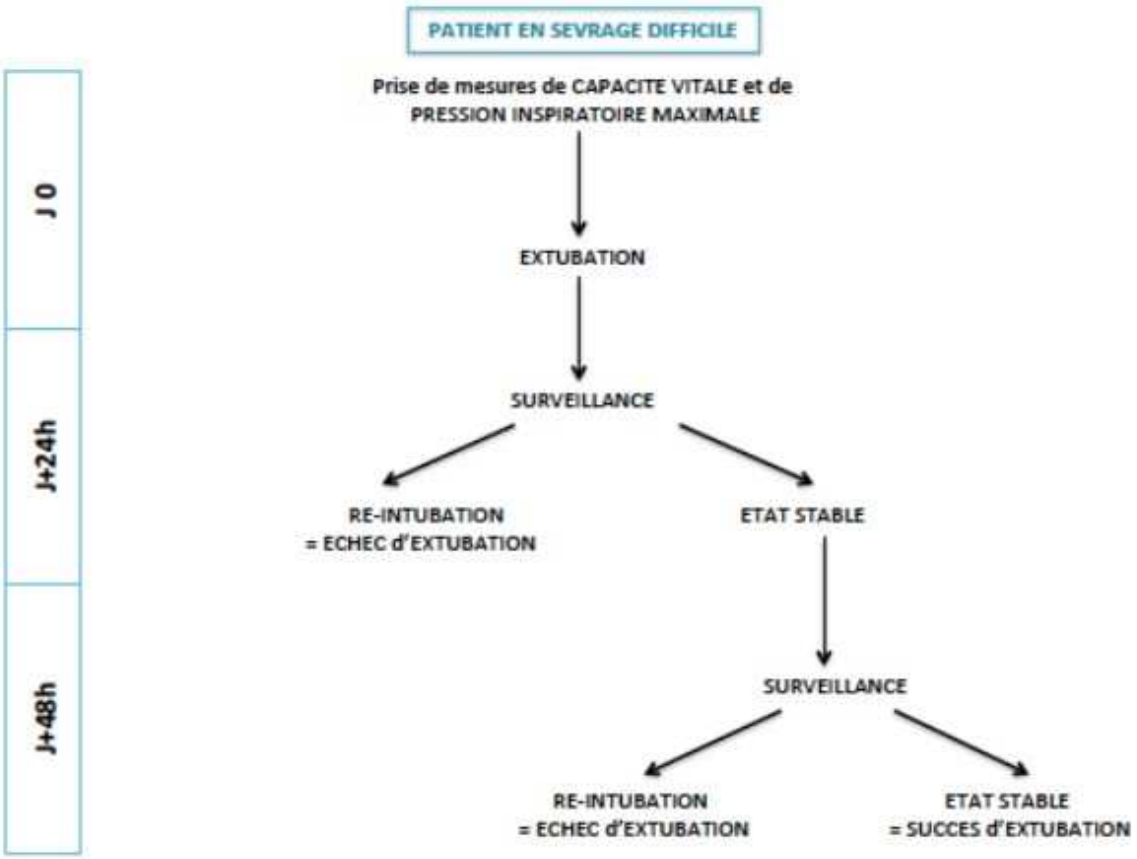
Les mesures de pression inspiratoire maximale sont mesurées par un moniteur portable de type FLUXMED® relié à la sonde d'intubation. La consigne donnée au patient est de souffler profondément pour vider l'air de ses poumons puis d'inspirer le plus fort possible dans le circuit clos sur une période de 10 secondes.

2.3. Protocole expérimental

Le protocole consiste à prendre des mesures de capacité vitale et de pression inspiratoire maximale chez des sujets en sevrage difficile et de surveiller leur état lors des 48 heures qui suivent l'extubation. L'étude se déroule ainsi sur trois jours et débute une fois l'accord médical donné pour l'extubation. Cette décision repose sur les critères de sevrage issus des recommandations de la Société de Réanimation de Langue Française de 2012 et retenus par l'équipe médicale du service.

Pour les raisons de l'étude, les mesures de capacité vitale et de pression inspiratoire maximale effectuées chez les patients n'ont naturellement pas été prises en compte dans la décision d'extubation. Une séance de désencombrement bronchique indépendante du protocole est réalisée dans un premier temps en vue de l'extubation selon les habitudes du service.

Schéma de déroulement du protocole



Les mesures sont effectuées trois fois chacune et seuls les meilleurs résultats sont retenus. Entre chaque mesure, l'opérateur rebranche le patient au respirateur afin de lui permettre de reprendre son souffle.

Lors des étapes de surveillance à 24 heures puis 48 heures de l'extubation, l'opérateur note si le patient est ré-intubé, non ré-intubé avec un relais en ventilation non invasive (VNI), ou non ré-intubé en ventilation spontanée.

2.4. Hypothèses

Nous émettons trois hypothèses :

- La CV et la PIM sont des grandeurs corrélées entre elles (hypothèse H1).
- La valeur de la CV est corrélée avec le succès d'extubation (H2).
- La valeur de la PIM est corrélée avec le succès d'extubation (H3).

3. Présentation des résultats

Les résultats sont soumis aux tests de corrélation de Bravais-Pearson et de comparaison des coefficients de corrélation. Il apparaît de ces tests qu'il existe une corrélation linéaire positive entre la capacité vitale et la pression inspiratoire maximale (r = + 0,81 pour un seuil de risque α = 0,05) et qu'il n'existe pas de corrélation significative entre la capacité vitale et le succès de l'extubation d'une part et entre la pression inspiratoire maximale et le succès de l'extubation d'autre part. Nous acceptons ainsi l'hypothèse H1 mais non rejetons les hypothèses H1 et H2.
Nous observons cependant que le coefficient de corrélation entre la capacité vitale et le succès de l'extubation se trouve très proche du seuil de significativité (r = + 0,54 pour α= 0,05).

4. Discussion

4.1. Analyse des résultats

D'après les résultats de l'étude, nous pouvons dire qu'il existe une corrélation linéaire positive entre la capacité vitale et la pression inspiratoire maximale (= + 0,81 avec p = 0,008 et α = 0,05). Cette observation nous conforte dans le fait que la capacité vitale et la pression inspiratoire maximale semblent refléter la même chose : la force diaphragmatique.

Nous constatons cependant une diminution de ce coefficient de corrélation lorsque l'on considère uniquement les sujets hospitalisés pour décompensation de BPCO (= 0,60 avec p = 0,28). Cette observation met donc en doute la nature linéaire de la relation liant capacité vitale et pression inspiratoire maximale. Nous pouvons donc faire plusieurs hypothèses pour expliquer cette variation :

- l'échantillon du sous-groupe BPCO est bien trop petit pour avoir un coefficient de corrélation précis (5 patients).

- La pathologie BPCO entraine chez les patients une distension qui tend à faire diminuer la capacité vitale.
- la pathologie BPCO entraine une augmentation des résistances dans les voies aériennes pouvant provoquer une augmentation de la pression inspiratoire maximale par augmentation du travail ventilatoire mais aussi une diminution par épuisement musculaire.

Les corrélations observées entre la capacité vitale, la pression inspiratoire maximale et le succès de l'extubation ne semblent pas être significatives. Nous pouvons cependant affirmer par un test de comparaison de coefficients de corrélation que l'écart-type observé entre ces coefficients est statistiquement significatif. Nous pouvons ainsi dire que la capacité vitale serait plus sensible que la pression inspiratoire maximale à prédire le succès d'une l'extubation. Nous faisons également les mêmes observations chez les sujets BPCO.

Enfin, lorsque l'on s'intéresse plus particulièrement aux deux échecs d'extubation observés au cours de cette étude, nous observons que les deux patients étaient hospitalisés pour décompensation de BPCO. Cette pathologie faisant partie des syndromes obstructifs, nous ne pouvons pas affirmer avec certitude que l'atteinte musculaire soit la seule cause de l'échec. Ainsi, l'encombrement des voies aériennes doit être mentionné comme cause potentielle de l'échec d'extubation.

4.2. Limites de l'étude

Les résultats de cette étude sont discutables étant donné l'existence de plusieurs biais.

La première limite de notre étude est la taille de notre échantillon. En effet celui-ci n'est pas suffisamment grand pour réaliser des tests statistiques précis. Nous ne pouvons donc étendre nos résultats à une population plus importante. De plus, les situations de sevrage difficile (environ 20% des patients extubés) étant moins fréquentes que les situations de sevrage simple, nous nous sommes trouvés dans l'obligation d'inclure dans le même échantillon des patients dont les motifs d'admission en réanimation différaient les uns des autres. Nous nous retrouvons donc avec une population hétérogène de patients en ce qui concerne leur motif

d'admission dans le service mais aussi concernant les antécédents ce qui peut influencer les valeurs de capacité vitale et de pression inspiratoire maximale.

La deuxième limite de cette étude concerne l'appareil FLUXMED® utilisé pour les mesures de pression inspiratoire maximale. L'appareil utilisé n'étant pas muni d'une valve unidirectionnelle, nous avons dû utiliser un bouchon hermétique afin de rendre le système clos. L'expiration n'était donc pas possible durant la mesure ce qui a pu favoriser la fatigue du sujet.

Enfin, nous pouvons nous demander si les valeurs de capacité vitale mesurées chez les patients BPCO ne sont pas sous-estimées par le spiromètre. En effet nous avons pu noter durant l'étude que ces sujets n'avaient pas toujours le temps de souffler tout l'air contenu dans leurs poumons avant que le spiromètre n'arrête sa prise de mesure. La durée d'expiration étant prolongée chez ces derniers du fait de leur pathologie, la durée de mesure peut parfois s'avérer trop courte pour eux.

5. Conclusion

L'objectif de ce travail de recherche était d'évaluer la pertinence de la capacité vitale et de la pression inspiratoire maximale dans le sevrage ventilatoire. Ainsi, cette étude semble mettre en évidence une meilleure sensibilité de la capacité vitale à prédire le succès de l'extubation. Nous ne devons cependant pas oublier que l'atteinte des muscles inspirateurs induite par une ventilation prolongée ne permet pas à elle seule d'expliquer l'échec d'extubation. Les mesures de capacité vitale et de pression inspiratoire maximale ne peuvent donc être utilisées dans le sevrage ventilatoire que si elles sont associées aux autres critères de sevrage.

Le masseur-kinésithérapeute de réanimation dont les compétences permettent d'évaluer la force des muscles inspirateurs a donc un double rôle dans le sevrage ventilatoire. C'est à lui que revient d'évaluer l'encombrement bronchique mais aussi d'effectuer les mesures de capacité vitale et de pression inspiratoire maximale, reflets de l'activité diaphragmatique.

Bibliographie

[1] 1. BEURET P., ROUX C. Peut-on prédire l'encombrement bronchique post-extubation ? Réanimation 2010 ; 19 : 57-61

[2] 2. CONDESSA RL., BRAUNER JS., SAUL AL., et al. Inspiratory muscle training did not accelerate weaning from mechanical ventilation but did improve tidal volume and maximal respiratory pressures : a randomised trial. Journal of physiotherapy. 2013 ; 59 : 101-7

[3] 3. FRANCON D., JABER S., PEAN D., BALLY B., MARCINIAK B. Extubation difficile : critères d'extubation et gestion des situations à risque. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 2008 ; 27 : 46-53

[4] 4. JABER S., PETROF BJ, JUNG B et al. Rapidly Progessive Diaphragmatic Weakness end Injury during Mechanical Ventilation in Humans. American Journal of Respiratory and Critical Care. 2011 ; 183 : 364-71

[5] 5. POWERS SK., WIGGS MP., SOLLANEK KJ., SMUDER AJ. Ventilator-induced diaphragm dysfunction : cause and effect. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2013 ; 253 : 464-77

[6] 6. RICHARD C., BEYDON L., CANTAGRELS S., et coll. XXI° conférence de consensus en réanimation et en médecine d'urgence : sevrage de la ventilation mécanique (à l'exclusion du nouveau-né et du réveil d'anesthésie). Réanimation. 2001 ; 10 : 699-705

[7] 7. SALAM A., TILLUCKDHARRY L., AMOATENG-ADJEPONG Y., MANTHOUS C-A. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. Intensive Care Med. 2004 ; 30 : 1334-39

[8] 8. SAVI A., TEIXEIRA C. Weaning predictors do not predict extubation failure in simple-to-wean patients. Crit Care. 2012 ; 27(2) : 221

[9] 9. SCLAUSER PESSOA IMB., FRANCO PARREIRA V., FREGINEZI GAF., et al. Reference values for maximal inspiratory pressure : a systematic review. Can Respir J. 2014 ; 21 (1) : 43-50

[10] 10. VASSILAKOPOULOS T., PETROF B., Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. Am J Respir Crit Care Med. 2004 ; 169 : 336-41