

## Sevrage respiratoire précoce : rôle du kinésithérapeute

Anne Bissierier<sup>1,\*</sup>, Patrick Dogimont<sup>2</sup>, Antoine Tesnière<sup>2</sup>, Jean François Régnard<sup>1</sup>, Antoine Rabbat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Service de chirurgie thoracique, <sup>2</sup>Service d'anesthésie et réanimation chirurgicale, <sup>3</sup>Service de Pneumologie et réanimation Médicale Groupe Hospitalier Cochin Broca Hôtel Dieu, APHP, Paris, France

\*Auteur correspondant : [anne.bissierier@wanadoo.fr](mailto:anne.bissierier@wanadoo.fr)

### POINTS ESSENTIELS

- Il est compté 25 à 30 % d'échec de sevrage lors de la première extubation.
- Le sevrage, processus rigoureux, planifié par étapes anticipe l'épreuve de ventilation spontanée par l'identification des facteurs objectifs et subjectifs, comprend l'épreuve de VS et une surveillance pluridisciplinaire des 48 premières heures post-extubation.
- La ventilation mécanique doit durer le moins de temps possible pour limiter les complications respiratoires et musculaires notamment des muscles respiratoires.
- La VNI a des indications précises dans le sevrage et l'extubation précoce, selon les stratégies préventive et curative.
- La kinésithérapie respiratoire doit identifier, comprendre les besoins du patient et s'adapter à la sémiologie du patient à chaque étape du sevrage
- Cette étape s'accompagne d'une réhabilitation précoce pour réduire le coût ventilatoire supplémentaire lié à l'atrophie musculaire
- La compréhension de l'obstruction bronchique permet au kinésithérapeute de traiter efficacement l'encombrement bronchique
- C'est dans la multidisciplinarité que se développe la culture de l'effort chez le patient en confiance et toute sécurité.
- Le sevrage exige une équipe pluridisciplinaire compétente, présente, interactive pour s'adapter à chaque patient dont la participation est essentielle.
- Intégrer la famille à l'accompagnement du patient de façon réfléchi dans cette phase délicate d'autonomisation ventilatoire est aussi un facteur de succès.

Parler de sevrage conduit à s'interroger sur la physiopathologie de son échec qui représente 25 à 30 % pour les patients à haut risque dès la première tentative de sevrage. La réintubation associe le risque majoré d'infection nosocomiale (multiplié par 4,5) (1).

En réanimation, le sevrage couvre la période de « libération » de la ventilation mécanique et du tube endotrachéal, sous couvert d'une procédure rigoureuse selon les étapes proposées par Tobin lors du conférence de consensus sur la ventilation mécanique en 2005, suivie d'une surveillance durant les 48 h premières heures post-extubation.

De façon générale, le sevrage se rapporte aux addictions durant lequel une personne cesse de prendre cette substance (alcool, tabac par exemple) dont elle est dépendante et présente un état

de manque. Des patients de réanimation se comportent parfois ainsi face à leur ventilateur, lorsqu'il est maintenu longtemps.

Le sevrage répond également à une privation ; cette étape obligée de l'autonomie, si elle se pratique ou est perçue de façon brutale, se manifeste par la difficulté à accepter toute forme de séparation ce qui conduit en psychanalyse au « complexe de sevrage ».

Ces différents cas de figure de sevrage peuvent coexister complexifiant le sevrage ventilatoire. Le patient devient le centre de ce processus imposant la compréhension du patient dans la dimension théorique, technique et praxique du soin, mais aussi dans sa dimension psychoaffective avec ses représentations psychosociales et ses croyances. La prise en charge pluridisciplinaire devient de ce fait une nécessité.

Ainsi les questions qui se posent à l'équipe pluridisciplinaire : Quels déterminants quotidiens à ceux définis par les recommandations 2005 pour réussir au mieux le sevrage ? Quels acteurs de santé participent à ce sevrage ? Comment aborder un patient en sevrage ventilatoire ? Comment intégrer la kinésithérapie dans ce processus ? Quelle prise en charge thérapeutique propose-t-elle ? Comment articuler ses actions à celles de l'équipe pluridisciplinaire ?

La connaissance d'une part des éléments anatomo-physiopathologiques des antécédents et de la pathologie du patient et d'autre part des conséquences de la ventilation mécanique apporte l'indication pertinente de la kinésithérapie respiratoire dans le sevrage précoce et conditionne les modalités de sa réalisation.

Nous aborderons le processus de sevrage par souci pédagogique seulement sur un patient éveillé, à hémodynamique stable et sans défaillance vitale d'organes. Notre réflexion et nos propositions thérapeutiques se sont développées pour le patient opéré d'exérèse pulmonaire. Le sevrage dans ce contexte bien circonscrit nous ramène à estimer les charges ventilatoires que doivent assumer les muscles respiratoires.

## CHARGES VENTILATOIRES

### 1- Muscles respiratoires

#### - Diaphragme

Le sevrage est conditionné par les conséquences physiopathologiques de l'immobilité des muscles respiratoires soumis à la ventilation contrôlée. L'activité protéolytique (accentuée par les curares et réduite par la ventilation spontanée intermittente) de la calpaïne et du couple ubiquitine/proteasome, les antiprotéases, le stress oxydatif et l'atrophie conduit à la constitution du ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. Son apparition est rapide de 18 h à 69 heures. Les changements histochimiques des myofibrilles détériorent la contractilité diaphragmatique et entraîne une diminution significative de sa force et de l'endurance aussi bien dans le modèle animal que humain, en conditions de non activité ou de sepsis. L'atrophie diaphragmatique est proportionnelle à la durée de ventilation mécanique ( $p=0,001$ ), notamment chez la personne âgée sous ventilation mécanique longue durée ( $p=0,045$ ), par contre sans significativité concernant l'altération sélective des fibres rapides ou lentes (2). La charge ventilatoire peut augmenter dans certains contextes : le type d'exérèse pulmonaire, le terrain tabagique, BPCO ou d'obésité, l'apparition de complications (pneumopathie, neuromyopathie de réanimation...). La fatigue induite ainsi, identifiée comme « la perte de capacité du muscle à produire une force et/ou une vitesse de contraction » de façon soit permanente soit irréversible ne permet pas aux muscles inspiratoires d'assumer le travail ventilatoire résistif et élastique. Cette fatigue induite est soumise à controverse. Pour certain auteur, l'enregistrement de l'activité électromyographique du diaphragme révèle une

suractivité aussi bien en cas d'échec ou de réussite de sevrage. Le recrutement progressif des muscles intercostaux, puis des sterno-cléido mastoïdiens enfin des muscles expiratoires pour tenter de contrebalancer la surcharge de travail musculaire imposée au diaphragme justifierait de son échec (3). Mais cette activité importante du diaphragme dans ce contexte ne pourrait – elle pas aussi générer sa fatigue ?

#### **-Inspirateurs accessoires**

Les inspirateurs accessoires sont estimés soit cliniquement par l'existence du pouls ventilatoire ou le tirage sus-claviculaire et intercostal, soit par la P<sub>Imax</sub> dans une évaluation globale de la force des muscles inspirateurs.

#### **-Expirateurs**

Les expirateurs sont soumis aux mêmes conditions et aux mêmes altérations sont moins étudiés alors qu'ils conditionnent en partie le sevrage, rendant difficile, voire inefficace, les techniques de désencombrement bronchique. Chez le patient BPCO, sédentaire opéré thoracique en sevrage, la force des expirateurs et leur évaluation par la P<sub>E<sub>max</sub></sub> sont une étape indispensable pour estimer ce handicap ventilatoire.

### **2- Commande ventilatoire centrale**

La défaillance ventilatoire associée à l'augmentation de la commande ventilatoire centrale répond au déséquilibre entre la capacité des muscles ventilatoires et la charge mécanique à laquelle ils sont confrontés. L'éventualité d'une inhibition centrale d'origine neuromécanique induite par la ventilation mécanique interpelle. L'alcalose métabolique, comme les anesthésiques, les sédatifs dépriment cette commande ventilatoire. Cliniquement, la réduction d'un tirage sus-claviculaire ou du pouls respiratoire signe la diminution de l'activité des inspiratoires accessoires et par voie de conséquence celle de la commande centrale. Ainsi son monitoring par le débit inspiratoire moyen (rapport du volume courant sur le temps inspiratoire), l'index de polypnée superficielle de Yang et Tobin (Fr/VT) évalue l'équilibre entre charge et capacité musculaire dans le cadre de sevrage difficile(4).

### **3- BPCO : distension et muscles respiratoires**

#### **Distensions**

La distension statique augmente le volume de relaxation de par la réduction des forces de rétraction élastique du poumon et la perte de courbures diaphragmatiques. La distension dynamique se définit par la limitation des débits expiratoires avant le retour au volume de relaxation et de ce fait est associée à une pression positive de fin d'expiration (PEEP). Elle éloigne la CRF du volume de relaxation et déplace la ventilation vers les hauts volumes. Elle s'aggrave à l'effort aboutissant à une chute de capacité. La distension statique s'accompagne presque toujours d'une distension dynamique. Le rétrécissement bronchique par infiltration péribronchique allonge la durée de l'expiration générant un travail respiratoire résistif excessif (5).

#### **Muscles respiratoires**

L'hyperinflation modifie l'architecture thoracique avec un aplatissement du diaphragme et un allongement des intercostaux externes. Les modifications de la relation longueur/tension et de leur configuration de la contraction optimale, lors de l'inspiration, diminuent leur mobilité.

Des modifications histologiques au niveau diaphragmatique coexistent : plus de fibres de type I, augmentation de leur capillarisation, protéolyse myofibrillaire par activation de la voie ubiquitine-protéasome, diminution de la myosine (30 %), de l'activité enzymatique (glycolytique), du signalosome qui permet la transcription et altération de la titine et du sarcomère(6).

Le dysfonctionnement des muscles expiratoires est d'ordre systémique ou intrinsèque au muscle. Leur activité plus précoce induit la diminution de la force et de l'endurance.

#### **4- Position du patient**

La posture couchée modifie les cinétiques costovertébrales et diaphragmatique contribuant à la perte d'efficacité du diaphragme. Les changements de position modifient le rapport ventilation/perfusion et compriment le poumon du côté de l'appui. Associés au shunt intrapulmonaire, ils prédisposent aux atélectasies.

#### **5- Modes ventilatoires mécaniques**

La limitation des volumes pulmonaires vers les volumes expirés voire l'enraidissement articulaire possible de la cage thoracique selon la durée de la ventilation mécanique est conditionnée par les modes ventilatoires mécaniques associés à la PEP.

#### **6- Polyneuropathie (NPR) et la myopathie (MPR) de réanimation**

La polyneuropathie (NPR) et la myopathie (MPR) de réanimation sont l'expression clinique d'une atteinte aiguë axonale ou musculaire. Dans 50 % à 90 % des cas, une atrophie de dénervation du diaphragme et des intercostaux, est repérée pouvant expliquer la fréquence élevée de retard de sevrage du ventilateur. L'analyse électromyographique du nerf phrénique confirmée par autopsie révèle sa dégénérescence axonale. Il en est de même pour les nerfs de la paroi thoracique.

#### **7-Complications digestives**

Le reflux gastro-œsophagien passe souvent inaperçu, mais il entretient ou favorise l'encombrement bronchique ou le bronchospasme. Chez le BPCO stable, l'asynchronisme entre les VAS protectrices et la déglutition se comprend par la fréquence des RGO et l'altération laryngée – œdème, élévation réduite, retard de la fermeture, altération de la clearance, perte de sensation laryngotrachéale, dysfonction cricopharyngée-. Le RGO est d'autant plus fréquent que la BPCO est sévère et/ou que le patient a été intubé longtemps. Sa recherche, son analyse et sa prise en charge revêtent un caractère particulièrement important dans cette période périextubation (7).

Les ballonnements abdominaux causés par la stase colorectale ascensionnent les coupes diaphragmatiques et constituent une source d'inconfort voire de douleurs au détriment de la ventilation alvéolaire.

#### **8-Muscles locomoteurs**

La réhabilitation précoce, globale prévient l'atrophie ou la traie. Elle réduit la durée d'intubation et la durée de séjour en réanimation.

#### **9-Physiopathologie de l'exérèse pulmonaire**

L'anesthésie dont les dérivés atropinés rendent le mucus plus épais et inhibent les cils vibratiles, altère la clearance mucociliaire et crée l'encombrement bronchique. De nombreux facteurs accentuent ce problème d'obstruction bronchique - BPCO, section d'un récurrent notamment à gauche affaiblit les débits expiratoires nécessaires pour le désencombrement, rendant inefficace, voire impossible, la toux éduquée-. Or, l'hypoventilation postopératoire relève de la dépression des centres respiratoires et de l'acte chirurgical (voie d'abord, exérèse pulmonaire, présence des drains, douleur postopératoire). La défaillance diaphragmatique immédiate et précoce, transitoire et réversible sur les 7 premiers jours augmente le volume de fermeture. Elle entretient

l'encombrement et prédispose à l'atélectasie. Les complications pulmonaires représentent 13 à 28 % chez le patient BPCO. La mortalité par IRA est de 60 à 80 %.

## **LE SEVRAGE**

Le sevrage couvre 40 % de la durée totale sous ventilation mécanique comportant 3 étapes : la recherche des prérequis à l'épreuve de ventilation spontanée, l'épreuve de VS, la période de 48h au terme de laquelle le sevrage est considéré comme réussi ou non (1). Pour le patient, acteur de son sevrage, cette période est inconfortable ; elle nécessite une extrême vigilance de la part des professionnels car les risques de complications sont majorés.

### **1-Troubles psychiques liés à la réanimation**

Une hospitalisation en réanimation est chargée de stress par de nombreux facteurs inhérents au cadre -la lumière, le bruit, la surveillance et la gestion de soins en continu-. La souffrance psychique et physique liée à l'intubation et aux aspirations trachéales, à la période de sevrage est source d'inconfort, de sensations d'étouffements, de panique et de douleur. 18 à 24 % des patients présentent des antécédents psychiatriques (8). Des hauts niveaux de fatigue et de troubles de concentration constituent le terrain sur lequel le kinésithérapeute va inviter, argumenter, interpeler le patient pour qu'il revienne à une réalité de l'effort. Le premier objectif du kinésithérapeute est de lui permettre progressivement de se réapproprier son corps, son souffle, ses mouvements à partir de la réhabilitation précoce. Solliciter la conscience de soi pour recréer le lien à l'autre, tout d'abord avec le professionnel de santé puis les membres de sa famille. C'est un passage obligé pour développer l'initiative du geste, faciliter l'autonomie de la pensée et du « faire ».

Introduire un climat positif, de confiance pour impliquer le patient dans sa rééducation. Par une démarche empathique, lui rendre ses ressources intrinsèques accessibles pour favoriser ses initiatives, son adaptation aux situations et sa coopération.

### **2-Recherche et handicap aux prérequis à l'épreuve de ventilation spontanée**

#### **Ventilation**

##### **Sevrage précoce**

Le sevrage précoce implique la prévention de l'atrophie musculaire et la limitation des asynchronies. Il se traduit par l'abandon rapide des modes de ventilation contrôlés au profit des modes assistés BiPAP, VS-AI-PEP. Il est démontré que l'arrêt précoce de la sédation favorise la VS sans entraîner plus d'auto-extubation. Il permet également d'obtenir plus rapidement la participation du patient, diminuant ainsi la durée d'intubation et d'hospitalisation. Il est noté plus d'épisodes d'agitation dans le groupe sans sédation (1).

##### **Asynchronisme machine/ventilation spontanée**

Chez les patients BPCO, la ventilation mécanique ou la VNI améliorent le compromis entre les mécanismes physiopathologiques de la maladie et les exigences du support ventilatoire. L'hyperinflation dynamique et la PEP intrinsèque constituent la principale cause d'efforts inefficaces. Par conséquent, sont fréquemment détectés des épisodes de désynchronisation. Mieux maîtrisées, elles diminuent le nombre de complications sévères. La gestion de l'interaction patient /ventilateur en mode spontané et de l'interface patient/masque en mode VNI reste difficile et

augmente le risque d'asynchronisme ventilateur/patient dans près de 25 % des cas lors de la phase de déclenchement (absent ou automatique), de pressurisation (faible) ou de cyclage (précoce par exemple le temps d'insufflation peut être plus court que le temps inspiratoire du patient et majore l'effort inspiratoire ou tardif)(9).

### **NAVA**

Pour répondre à cet asynchronisme, des nouveaux modes ventilatoires assistés existent comme la ventilation assistée proportionnelle à charge ventilatoire variable, la *Neurally Adjusted Ventilatory Assist* (NAVA). La NAVA fonctionne à partir de l'enregistrement électromyographique continu du diaphragme. Elle utilise des électrodes placées sur une sonde gastrique type Salem à bonne distance pour obtenir le signal Edi et la valeur du pic basée sur une valeur de trigger inspiratoire. Cette valeur correspond au niveau d'assistance. Elle propose aussi « une dose de ventilation adéquate » c'est-à-dire la variabilité du niveau d'aide d'un cycle à l'autre selon l'intensité de la stimulation diaphragmatique. Ainsi, elle limite d'une part la sur-assistance favorisant l'inefficacité des efforts par la majoration de la PEP intrinsèque, d'autre part la sous assistance génératrice de fatigue diaphragmatique. Mais il existe des inconvénients à la NAVA de l'ordre de la fiabilité et la persistance du recueil du signal de bonne qualité, de la difficulté de réglage optimal(10).

### **Entraînement des muscles inspiratoires**

L'entraînement des muscles inspiratoires par un travail résisté (Threshold) chez des patients trachéotomisés sous ventilation mécanique stable et éveillés produit une pression spécifique, constante sur les muscles inspiratoires indépendamment de la respiration du patient. La force augmente de façon significative sans entraîner d'effets indésirables ( $p < 0,005$ ). Chez le patient BPCO, existe-t-il une compatibilité entre diaphragme aplati et entraînement résisté? Serait-il pertinent de le renforcer en position expiratoire dans le cadre de sevrage précoce?

### **Encombrement bronchique**

#### ***Argumentation physiopathologique***

*L'encombrement bronchique* se comprend par les conséquences de l'exercice pulmonaire, la physiopathologie de leurs antécédents respiratoires (BPCO) et l'incidence de la ventilation mécanique sur les complications respiratoires. La volatilité de l'alcool a des effets contrariés sur l'épithélium bronchique selon la concentration, la durée de l'exposition. L'exposition prolongée et importante chez le BPCO abaisse la clearance mucociliaire et stimule la bronchoconstriction. Elle augmente l'inflammation bronchique. Il existe aussi des interactions avec d'autres agents agressifs des bronches par exemple le tabac.

*La sécrétion bronchique* : La ventilation de repos exerce des forces et des déformations mécaniques sur la phase sol des sécrétions tapissant l'épithélium bronchique en libérant l'ATP. L'application d'une contrainte cyclique, compressive et oscillante sur l'épithélium bronchique, imitant la ventilation de repos, induit la sortie d'ATP qui stimule la sécrétion de purinoceptor et régule ainsi le volume liquidien de surface (phase sol) sur l'épithélium bronchique. La stimulation rythmique exige un maintien d'une certaine hauteur de la couche sol donc un volume suffisant pour assurer la clearance mucociliaire. Les effets de l'alternance répétée des expirations et inspirations génèrent les forces physiques bronchiques, stimulant la sortie d'ATP, élève le degré d'hydratation épithéliale et de ce fait améliore la clearance mucociliaire aussi bien en ventilation de repos, qu'en ventilation profonde (11).

## ***Toux***

La toux réflexe est induite par l'activation de récepteurs sensitifs reliés pour les uns aux fibres myélinisées du nerf vague (*rapidly adapting receptors*) et pour les autres, aux fibres C non myélinisées sur l'épithélium des voies respiratoires supérieures, de l'arbre trachéobronchique mais aussi au niveau plèvre, diaphragme et péricarde. Ainsi, tout stimulus de nature inflammatoire (infection), mécanique (présence de la sonde intubation et sa mobilisation, lors des aspirations), chimique (aérosol) ou thermique (sérum physiologique) conditionne le seuil d'apparition du réflexe de toux et son expression. Le mécanisme de la toux peut être perturbé par une perte de sensibilité des récepteurs, une mauvaise fermeture de la glotte, des volumes inspiratoires trop faibles, une cage thoracique rigide, une perte de contrôle ventilatoire, un syndrome obstructif, une dyskinésie trachéobronchique mais aussi par diminution de l'efficacité des muscles respiratoires. Le mécanisme de la toux débute par une inspiration profonde et forcée. Puis la fermeture de la glotte et la contraction musculaire des expirateurs compriment l'air par forte pression positive dans les voies respiratoires. Enfin l'air expiré fortement expulse les sécrétions des bronches proximales. De réflexe, la toux peut devenir éduquée pour s'adapter aux conditions physiopathologiques bronchiques. Elle peut s'exprimer en toux modérée « étagée vers les bas volumes ».

## ***Flux expiratoire***

Le désencombrement relève d'un concept d'interface air mucus sous-tendu par la théorie de la mécanique des fluides. Il existe les flux expiratoires passifs, actifs aidés, actifs selon les possibilités du patient, selon les modes ventilatoires de la machine ou en situation de ventilation spontanée. Le comportement du flux gazeux tient compte du calibre des bronches, de la rhéologie des sécrétions. Les flux expiratoires se réalisent à partir des pressions manuelles thoraciques prudentes, en évaluant des forces et les freins.

L'évaluation de l'état bronchique, la qualité de la sécrétion, l'état des muscles respiratoires, de la commande ventilatoire est une étape importante pour choisir des techniques facilitatrices au désencombrement : aérosolthérapie, PEP discontinue.

Les techniques kinésithérapiques s'adaptent à la fatigue précoce liée au désentraînement musculaire, à la dénutrition, au signe de Hoover, à la distension statique/dynamique, à la participation graduée des inspirations accessoires, à la désaturation en O<sub>2</sub> ou à l'acidose. Il est préférable de réaliser des expirations progressivement longues, relâchées, ciblées vers les bas volumes avec reprise inspiratoire sur relâchement musculaire.

L'équipe soignante participe à ce désencombrement par l'organisation des soins selon l'état clinique du patient, par rapport à l'aérosol pouvant se faire avant, pendant et après kinésithérapie, son encouragement pour le travail du patient à ce problème difficile.

### **3-Epreuve de la ventilation spontanée (VS)**

Dans la littérature, l'épreuve de ventilation spontanée se réalise soit en ventilation à basse pression soit avec le tube en T. Il n'y a pas de différence dans le pourcentage de patients ayant réussi l'extubation quelle que soit l'épreuve de ventilation spontanée utilisée. Pour certains auteurs, la durée de l'épreuve de 60 min ou 120 min n'est pas contributive, les 20 premières minutes seulement conditionnent la réussite de l'épreuve (1).

La ventilation spontanée sous machine se pratique avec une aide inspiratoire à 7/8 et une PEP  $\leq 5$  répondant à la résistance des tuyaux.

L'épreuve de VS avec le tube en T est l'occasion de libérer le patient du respirateur. L'espace mort généré par la sonde endotrachéale n'est pas compensé dans l'épreuve VS avec le tube en T. 4 modalités de sevrage ventilatoire ont été évalués. Le sevrage d'un essai de ventilation en VS par jour permet aux 2/3 des patients d'être extubés après leur premier essai de ventilation durant 2 h spontanée sur tube. Cette approche simplifie la gestion du sevrage et assure une plus longue période de repos des muscles inspiratoires facilitant leur reconditionnement en endurance ( $p < 0,006$ ). 4 facteurs prédictifs du temps nécessaire au sevrage sont identifiés : l'âge ( $p < 0,02$ ), la durée de ventilation mécanique ( $p < 0,005$ ), la durée du 1<sup>er</sup> essai en VS ( $p < 0,001$ ) et la technique de sevrage (12).

### ***Test au CO<sub>2</sub>***

Il existe une relation entre la réponse au CO<sub>2</sub> et la durée de sevrage sur deux groupes de patients en VS sous machine, de durée d'intubation différente ( $> 7$  j,  $\leq 7$  j). La réponse d'entraînement hypercapnique - rapport de la variation de la pression d'occlusion en début d'inspiration ( $\Delta P$  0,1) sur la variation de PaCO<sub>2</sub>- et la réponse hypercapnique ventilatoire - rapport de la variation de la ventilation minute sur la variation de PaCO<sub>2</sub>- révèlent que la diminution de la réponse au CO<sub>2</sub> est associée à un sevrage prolongé. Des raisons pourraient être à la fois, génétiques idiopathiques (chémosensitivité basse) et liées à la dysfonction des centres respiratoires ou à la transmission neurale du phrénique. Les patients BPCO en échec de sevrage ont une réponse beaucoup plus émoussée à l'épreuve de réponse hypercapnique que les patients au sevrage réussi. Le test au CO<sub>2</sub> pourrait être utile pour prédire le sevrage des patients BPCO si les valeurs des réponses hypercapniques d'entraînement et ventilatoire sont inférieures à leurs valeurs seuils. La difficulté est d'estimer l'endurance musculaire alors que seulement, l'évaluation de la force se pratique (13). Les tests en VS d'essais répétés ou de 2 h seraient plus appropriés pour tester l'endurance.

### **4-Extubation**

La recherche de critères pour limiter l'échec de l'extubation et/ou de la réintubation est un souci constant. Le score SOFA, score de défaillance des organes est une réponse immédiate à l'extubation mais aussi une estimation des chances de survie. La réintubation significativement associée à une pneumonie peut conduire à une détérioration clinique chez les patients BPCO de stade sévère. L'extubation non planifiée est une cause d'échec de sevrage. Elle nécessite une surveillance accrue de ce patient « limite » pour l'équipe soignante, et pour le kinésithérapeute le besoin d'une médiation entre efficacité et économie ventilatoire pour amorcer les 48 premières heures. Le temps de réintubation peut également influencer le résultat. La mortalité augmente à la précocité de la réintubation (14).

### **5- Les 48 premières heures post-extubation**

#### **Ventilation spontanée**

##### ***Systèmes actuels d'oxygénothérapie et leurs principales caractéristiques :***

Actuellement, différents systèmes d'oxygénothérapie des lunettes nasales, masque en O<sub>2</sub>, masque Venturi, Optiflow, masque haute concentration et trachéotomie existent dont les caractéristiques varient en apport d'O<sub>2</sub>, en FiO<sub>2</sub> réellement inspirée et maîtrisée, en capacité d'oxygénation, en confort et tolérance du patient et en compatibilité avec l'alimentation et la parole.



*L'optiflow* permet des hauts débits d'oxygène (30 à 50 l/min) par voie nasale à l'aide de canules nasales confortables en silicone, propose une humidification active et maintient une FiO<sub>2</sub> réelle maîtrisée de 21 à 100 % selon les besoins. Il couvre le débit de pointe du patient avec une FiO<sub>2</sub> réglée et égale à la FIO<sub>2</sub> inspirée. Il génère une pression positive expiratoire, un effet « CPAP like ». Son intérêt aussi est de faciliter le drainage bronchique pour permettre le désencombrement ou la ventilation au repos ou l'effort. Son efficacité relève de la pertinence de l'indication posée : sur une hypoxémie modérée justifiant plus de 4l/mn d'oxygène ou moins de 4 h par jour dont l'hypercapnie est absente ou faible, sur une hypoxémie sévère, mais sans hypercapnie et l'avantage est plus modéré, sur un encombrement difficile avec des expectorations où l'indice Keal de viscosité est élevé. L'amélioration des patients sous optiflow versus masque haute concentration est significative ( $p=0,006$ ) nécessite moins de VNI associée. Il est noté moins d'épisodes de désaturation ( $p=0,009$ ) (15).

*L'association Hélium/oxygène* en postextubation immédiat testé sur 18 patients non BPCO a diminué la pression transdiaphragmatique, l'index pression/temps diaphragmatique. La diminution de l'effort inspiratoire sans incidence sur les gaz du sang améliore le confort ventilatoire (16).

### **Ventilation non invasive (VNI)**

Le sevrage/l'extubation précoce et des stratégies curative et préventive sont les indications pour une VNI post-extubation, selon les données actuelles de l'*Evidence Based-Medicine*. Les patients sont sélectionnés rigoureusement afin de réduire la durée de l'intubation, la VNI n'étant pas l'alternative systématique de l'échec d'extubation.

*Sevrage/extubation précoce* : l'extubation précoce suivie d'une application immédiate de VNI est supérieure en termes de résultats comparés au sevrage postventilation mécanique. Sur 13 réanimations, 208 patients hypercapniques chroniques qui ont subi un premier échec de sevrage sont répartis en 3 groupes avec soit le sevrage conventionnel sous ventilateur (VI) soit l'extubation suivie à l'oxygénothérapie standard soit la VNI. Respectivement, l'échec de sevrage est de 54 % pour le sevrage en ventilation invasive, 71 % pour le groupe oxygénothérapie standard et 33 % pour le groupe VNI ( $p<.,001$ ). La réintubation est de 30 % pour le sevrage en ventilation invasive, 37 % pour le groupe oxygénothérapie et 32 % pour la VNI ( $p=.654$ ). Pour le groupe VI, la durée d'intubation est plus longue de 1,5 jours, le temps de sevrage aussi ( $p=.033$ ). La VNI précoce diminue la durée d'intubation et pourrait améliorer le sevrage des patients hypercapniques chroniques « difficiles à sevrer » des patients insuffisants respiratoires chroniques en particulier BPCO en réduisant le risque de défaillance postextubation (17).

*Stratégie curative* : L'insuffisance respiratoire post extubation se traite aussi par VNI mais les résultats sont divergents. De plus il existe une discordance sur les résultats comparés entre les patients médicaux traités par la VNI curative et les patients chirurgicaux en termes de séjour en soins intensifs, d'hospitalisation, de pneumonies, de réintubation et de survie. L'amélioration de l'oxygénation, la diminution de la fréquence respiratoire sont significatives, le nombre de réintubations et la durée de séjour en soins intensifs augmentent, mais il n'y a pas d'incidence sur la mortalité (1).

*Stratégie préventive* : La VNI en prévention de la défaillance respiratoire chez les patients à haut risque, comparée au traitement standard apporte plus de bénéfices dans les 48 premières heures post extubation. Son application précoce, à raison de 8h ou plus par jour chez 97 patients à haut risque réduit significativement le nombre de réintubations ( $p=.027$ ). La réintubation est associée à un haut risque de mortalité ( $p<.01$ ) et diminue de 10 % ( $p<.0.1$ ) le risque élevé de mortalité(18). Lorsque la réintubation est retardée, plus de 12 heures dans le groupe VNI par rapport au groupe au

traitement standard (2 h après l'extubation), la mortalité est plus élevée dans le groupe VNI (19). L'apport positif de la VNI est dépendant de facteurs de risque d'échec d'extubation notamment l'obésité, la BPCO avec ou non-hypercapnie, ou avec hypercapnie en fin d'épreuve de VS sur Tube en T, mais également en postopératoire.

La mise en place de la VNI exige un personnel médical et paramédical formé, attentif à la position confortable du malade, au choix du masque et à son ajustement, aux réglages des paramètres de la machine, à l'adaptation ventilatoire du patient dans un contexte de détente. Dans le cas du patient très encombré, l'utilisation précoce de la VNI entraîne une difficulté au travail kinésithérapique, en repoussant les sécrétions bronchiques vers les bronches distales, le moment de sa mise en place doit donc être le fruit d'une réflexion.

### **Désencombrement bronchique**

Le désencombrement devient plus actif, plus technique pour limiter la fatigue des muscles respiratoires. Dans cette phase des 48 premières heures, où les résistances inspiratoires/expiratoires chez le BPCO sont majorées, la difficulté de désencombrer le patient est un problème crucial. Cela nécessite de la part du professionnel une prise en charge minutieuse, persévérante, entrecoupée de temps de repos, dans un contexte de confiance.

### ***Les PEP***

Des orthèses respiratoires proposent une PEP réglable, constante en pression et dépendante de la qualité des expirations du patient. L'Acapella, le Flutter crée de façon active une PEP discontinue car elle se réalise seulement sur le temps expiratoire sur ventilation spontanée. Elle se combine aux mouvements oscillants en accentuant les cycles respiratoires. Elle accélère ainsi le transport mucociliaire et modifie la rhéologie des sécrétions. Ils aident l'expiration et allongent le temps expiratoire si nécessaire aux techniques de désencombrement. Il recule le point d'égale pression, retardant l'apparition du collapsus. Le flux expiratoire est capable de mobiliser les sécrétions distales vers les grosses bronches. Il optimise la ventilation des patients ayant une hétérogénéité ventilatoire et diminue le volume d'air trappé. Il améliore la ventilation collatérale. Il peut être utilisé simultanément à l'aérosolthérapie facilitant la pénétration des particules médicamenteuses dans l'arbre bronchique distal. La corrélation est significative entre la pression expiratoire et la fréquence d'oscillations ( $p \leq 0,05$ ), entre le flux expiratoire et les pressions expiratoires intrabronchiques ( $p \leq 0,06$ ). Son indication précoce dépend de la tolérance du patient.

### **Troubles de déglutition**

Les troubles de la déglutition favorisent les fausses routes symptomatiques ou silencieuses dans 15 à 87 % par intubation oro-trachéale de plus de 48 heures. La bouche ouverte de façon permanente favorise la respiration buccale et l'obstruction des voies nasales provoquant bavage ou assèchement. Les mouvements linguaux s'appauvrissent et positionnent la langue en posture basse. La mobilité mandibulaire se réduit, l'angle cervico-mandibulaire s'ouvre vers une posture rachidienne en grande cyphose. L'incoordination entre la respiration et la déglutition est source d'encombrement qu'il est urgent de rechercher après extubation. La muqueuse oropharyngée et laryngée est altérée en termes de sensibilité buccale, de perception et de proprioceptivité.

L'intervention de l'équipe pluridisciplinaire est nécessaire, pluriquotidienne sur la position assise physiologique au lit et/ou au fauteuil, le lavage de la bouche par exemple.

## **Éducation du patient**

L'éducation du patient relève de la pédagogie de l'apprendre pour générer l'intention et l'envie d'être mieux à partir de la perception de son corps et son souffle. Elle est centrée sur la compréhension de cette prise en charge, « l'apprendre à faire » et à évaluer le bienfondé de cette pratique pour tendre vers l'autoprise en charge et développer son autonomie. La sédentarité fréquente des patients BPCO, l'absence de perception de leur corps et leur réticence à l'effort constituent des difficultés à la rééducation

### **6-Quels critères pour un sevrage réussi ?**

La classification des patients en 3 groupes selon la difficulté et la longueur du sevrage nous permet d'identifier la ou les causes de la difficulté de sevrage, planifier les traitements et les soins et leur fréquence. Le sevrage est dit simple pour 69 % des patients, qui réussissent l'épreuve de sevrage et sont extubés avec succès au premier essai. Des difficultés de sevrage sont rencontrées dans le 2<sup>e</sup> groupe, celui des patients qui nécessitent jusqu'à 3 épreuves de TVS avec réussite du sevrage en moins de 7 jours. Le 3<sup>e</sup> groupe est celui des patients qui échouent à 3 tentatives de TVS et nécessitent plus de 7 jours de sevrage.

Les capacités de ventilation spontanée des patients par différents professionnels répartis entre médecins et kinésithérapeutes respiratoires sur 130 épreuves de VS sont évalués : une différence non significative d'estimation (10 % à 20 %  $p=0,71$ ) avec des physiothérapeutes plus « pessimistes » permet une discussion d'équipe(20).

Impliquer l'équipe pluridisciplinaire à la recherche d'autres déterminants pour assurer au mieux un sevrage réussi optimise la prise en charge de patients : les réponses hypercapniques, la capacité du patient à gérer son anxiété, à coopérer, sa réactivité au drainage bronchique et aux techniques ventilatoires, la tonicité posturale, l'évaluation des muscles inspiratoires et expiratoires.

### **7-La trachéotomie**

Quand trachéotomiser le patient ? Tardivement après plusieurs échecs de sevrage ou précocement ? Il faut tenir compte parfois du terrain ou de la situation aiguë (pneumonie) et de l'importance de l'un par rapport à l'autre. La littérature est pauvre et controversée. La décision est discutée médicalement et au cas par cas. Elle diminue les résistances et l'espace mort, mais n'a pas apporté la preuve de son bénéfice dans la réduction de la durée de sevrage. Le drainage bronchique par trachéotomie permet les flux expiratoires et leurs variations. Ces flux évitent ainsi les aspirations abusives qui mobilisent la canule et favorisent une hypersécrétion réactionnelle. Ils ciblent le lieu d'encombrement et permettent seuls la désobstruction des bronches distales.

## **CONCLUSION**

Le processus de sevrage est un effort pour le patient : sa participation est essentielle et soutenue par l'ensemble de l'équipe pluridisciplinaire. Il est nécessairement planifié pour s'assurer au mieux de sa réussite. La ventilation mécanique doit durer le moins de temps possible pour limiter les complications respiratoires et musculaires notamment des muscles respiratoires. Cette étape s'accompagne d'une réhabilitation précoce dont l'objectif est de réduire l'atrophie des muscles périphériques, coût ventilatoire supplémentaire et développer la conception de l'effort chez le patient en confiance et toute sécurité. L'identification d'une part des paramètres cliniques, biologiques, radiologiques, psychologiques chez le patient et d'autre part les indicateurs relationnels au patient et aux aidants par l'ensemble de l'équipe est un gage de sevrage réussi.

## RÉFÉRENCES

1. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, Pearl, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29: 1033-56
2. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques G, Berthet JP, Rabuel C, al. Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;183:364-71
3. Girault Du consensus à la problématique du sevrage-extubation de la ventilation mécanique *Rev Mal Respir* 2007 ; 24 : 146-9
4. Similowski T, Raux M, Straus C. Commande ventilatoire et sevrage de la ventilation mécanique . MAPAR 2007
5. Perez T., Guenard H. Comment mesurer et suivre la distension pulmonaire au cours de la BPCO *Rev Mal Respir* 2009 ; 26 : 381-93
6. Ottenheijm, C, Heunks, L, Dekhuijzen, R Diaphragm adaptations in patients with COPD *Respir Res* 2008;9:12 (doi: 10.1186/1465-9921-9-12)
7. Cvejic L, Harding R, Churchward T, Turton A, Finlay P, Massey D, et al. Laryngeal penetration and aspiration in individuals with stable COPD *Respirology* 2011;16, 269–75
8. Pochard F. Troubles psychiques des malades pendant et après leur séjour en réanimation *Bull. Acad. Natle Méd.*, 2011, 195, no2, 377-387, séance du 22 février 2011
9. Jolliet P, Tassaux D. Clinical review: Patient-ventilator interaction in chronic obstructive pulmonary disease *Crit Care*. 2006; 10: 236
10. L., Carreaux G. Nouveaux modes ventilatoires: PAV+ et NAVA *Réanimation* 04/2012; 20:41-8.
11. Button B, Boucher R. Role of mechanical stress in regulating airway surface hydration and mucus clearance rates *Respir Physiol Neurobiol* 2008; 163:189-201
12. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995; 332: 345–50.
13. Raurich JM, Rialp G, Ibáñez J, Llompert-Pou JA, Ayestarán I. CO2 response and duration of weaning from mechanical ventilation. *Respir Care* 2011;56:1130 -6.
14. Thille A, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit *AJRCCM* Articles in Press. Published on 03-May-2013 as 10.1164/rccm.201208-1523CI
15. Parke RL, McGuinness SP, Eccleston ML. A preliminary randomized controlled trial to assess effectiveness of nasal high- flow oxygen in intensive care patients. *Respir Care*. 2011;56:265-70..
16. Jaber S, Carlucci A, Boussarsar M, Fodil R, Pigeot J, Maggiore S, et al. "Helium-Oxygen in the Postextubation Period Decreases Inspiratory Effort", *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 633-7.
17. Girault C, Bubenheim M, Abroug F, Diehl JL, Elatrous S, Beuret P, al; VENISE Trial Group Noninvasive ventilation and weaning in patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomized multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184:672-26.
18. Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med*. 2005;33:2465-70.
19. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabi Y, Apezteguia C, Gonzalez M, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004;350:2452-60.
20. Kappáz Cappati KR, Marques Tonella R, Aline Santos Damascena, de Bragança Pereira CA, Caruso P. Interobserver agreement rate of the spontaneous breathing trial. *J Crit Care* 2013;28:62–8