

# Gestion de la décanulation : quelle prise en charge pour le patient trachéotomisé ?

## Management of decannulation in the tracheostomized patient

J. Brunet · M. Dufour-Trivini · B. Sauneuf · N. Terzi

Reçu le 3 août 2014 ; accepté le 18 novembre 2014  
© SRLF et Lavoisier SAS 2014

**Résumé** La trachéotomie est un geste fréquemment pratiqué en réanimation dans des indications diverses en relais de l'intubation. Malgré les nombreux avantages qu'on lui reconnaît, la trachéotomie est source de complications. Réévaluer son intérêt et procéder à la décanulation dès que possible est donc un enjeu majeur. L'intervention d'équipes spécialisées multidisciplinaires, l'utilisation de protocoles standardisés, améliorent le suivi et favorisent la décanulation plus précoce. Celle-ci est possible si plusieurs conditions sont réunies : la pathologie ayant motivé la trachéotomie doit être résolue, le statut neurologique compatible, le patient stable cliniquement, les voies aériennes libres, le patient capable d'expectorer et le risque d'inhalation écarté. L'évaluation de ces différentes étapes passe par la compréhension et l'évaluation de fonctions telles que la toux, la déglutition et la parole. Par ailleurs, en cas d'impossibilité de sevrage de la trachéotomie, il est possible d'améliorer notablement le confort des patients trachéotomisés en leur donnant accès pendant cette période à la parole et l'alimentation orale notamment. Ceci doit être un enjeu pour tout praticien prenant en charge des patients trachéotomisés.

**Mots clés** Décanulation · Trachéotomie · Parole · Toux · Déglutition

**Abstract** Tracheostomy is a common intensive care procedure performed for a variety of reasons in intubated patients

---

J. Brunet · B. Sauneuf · N. Terzi (✉)  
CHRU Caen, service de réanimation médicale,  
F-14000 Caen, France  
e-mail : terzi-n@chu-caen.fr

M. Dufour-Trivini  
CHU de Caen, département d'anesthésie-réanimation,  
F-14000 Caen, France

N. Terzi  
INSERM, U1075, F-14000 Caen, France, Université de Caen,  
F-14000 Caen, France, CHRU Caen,  
service de réanimation médicale, F-14000 Caen, France

who require prolonged airway access. Despite its many recognized advantages, tracheostomy is associated with complications. A reappraisal of the usefulness of this procedure and performance of decannulation as early as possible are therefore key goals. Involvement of specialized multidisciplinary teams and use of standardized protocols improve patient's follow-up and chances of earlier decannulation. Candidates for decannulation should meet several criteria including resolution of the condition that required tracheostomy, neurological status consistent with independent breathing, stable clinical status, patent airways, ability to expectorate, and no risk of inhalation. These criteria should be evaluated by assessing coughing, swallowing, and speech functions. If weaning off the tracheostomy is not feasible, patient comfort can be improved by allowing speech and oral feeding, particularly when cannula is in place. This concern should be the main goal of all physicians providing care to tracheostomized patients.

**Keywords** Decannulation · Tracheotomy · Speech · Cough · Swallowing

## Introduction

Le recours à la trachéotomie en réanimation est fréquent dans le cadre du sevrage de la ventilation mécanique. En dehors de cas particuliers, l'objectif de ce dispositif est habituellement de n'être que temporaire. Cependant, la période pendant laquelle la trachéotomie reste nécessaire peut être longue. Patients et praticiens peuvent être confrontés à des échecs de décanulation, c'est-à-dire à la nécessité de remettre un dispositif de contrôle des voies aériennes dans les heures ou dans les jours suivant le retrait de la canule. Déterminer le moment opportun pour retirer la canule de trachéotomie reste difficile. L'acte de décanulation nécessite de s'assurer de l'intégrité anatomique des voies aériennes, puis d'évaluer voire d'optimiser les fonctions que sont la toux, la

déglutition et la parole. Bien qu'il n'existe pas de recommandations consensuelles pour la gestion de la décanulation, nous nous efforcerons, ici, de décrire comment accompagner le patient trachéotomisé vers le sevrage du dispositif mais aussi comment améliorer sa prise en charge et son confort tout au long de cette période.

## Quelques notions importantes

Afin de mieux comprendre les risques d'échec de la décanulation, il semble important de rappeler les complications et la diversité des indications de la trachéotomie. Même si la trachéotomie est un geste fréquent en réanimation [1], celui-ci n'est pas totalement dénué de complications. Celles-ci peuvent en partie expliquer les difficultés du sevrage du dispositif. Si la mortalité rapportée, quelle qu'en soit la technique, est inférieure à 1 %, la morbidité globale est, elle, de l'ordre de 4 à 10 % [2]. La trachéotomie est en effet pourvoyeuse de complications, aussi bien per-procédurales que post-procédurales précoces ou tardives (Tableau 1).

Les complications post-procédurales se divisent en deux groupes : les complications précoces survenant dans les sept jours suivant le geste, lorsque le trajet de la canule n'est pas encore complètement formé et cicatrisé ; et les complications tardives au-delà de sept jours [3]. Ce sont ces dernières qui vont principalement gêner le processus de décanulation. Les complications tardives sont dominées par la sténose trachéale ou sous-glottique dont la cause est le plus souvent un granulome (7-27 % voire plus en cas de trachéotomie chirurgicale). Cette sténose n'est symptomatique que dans 5 à 11 % des cas, quand le diamètre de la trachée est diminué de plus de 50 % [4]. La fistule trachéo-artérielle par érosion du tronc innominé est une complication rare (<1 %) mais dramatique puisque la mortalité malgré le traitement est de 80 %. Elle survient dans 70 % des cas dans les trois premières semaines qui suivent le geste [5]. L'absence de fermeture de l'orifice peut survenir en cas de trachéotomie prolongée quand s'est produite une épithélialisation du trajet. La prise en charge peut alors nécessiter la réalisation d'une greffe musculaire.

Outre la gravité potentielle de ces complications, le fait que leur incidence augmente avec la durée de trachéotomie

[4, 6] rappelle la nécessité à la fois de bien peser l'indication de ce dispositif mais aussi d'éviter de le maintenir en place plus longtemps que nécessaire. Parce que la décision de trachéotomiser un patient de réanimation répond à des indications variées, les bénéfices attendus en sont différents. Connaître l'indication de la trachéotomie est donc un élément à prendre en compte dans la procédure de sevrage.

Une des indications fréquente est l'aide au sevrage ventilatoire. Des études physiologiques ont bien montré que la trachéotomie permettait une diminution de l'espace mort [7] et du travail ventilatoire [8]. Cette baisse du travail ventilatoire est en grande partie expliquée par une diminution de la résistance du dispositif intratrachéal. Ces bénéfices attendus peuvent permettre une autonomisation plus rapide vis-à-vis du ventilateur, limitant ainsi les complications liées à la ventilation mécanique prolongée [9,10].

La trachéotomie peut être également proposée dans des situations où une ventilation prolongée est attendue. Bien que ce que l'on entend par ventilation prolongée ne soit pas clairement établi, ni que cette durée soit parfaitement prévisible, la trachéotomie présente plusieurs avantages par rapport à l'intubation : le confort du patient est amélioré, les soins (soins de bouche, notamment) et la mobilisation sont facilités, les besoins en sédation sont diminués, permettant de fait une réduction de la durée de ventilation mécanique [11,12]. Il existe également moins de décanulations accidentelles chez un patient trachéotomisé que d'extubations accidentelles chez un patient intubé [2]. Cependant, comme nous l'avons précédemment décrit, la trachéotomie est source de lésions trachéales et sous-glottiques au même titre que l'intubation orotrachéale. La prévention des lésions laryngotrachéales ne doit donc pas être l'indication principale de la trachéotomie, d'autant que la fréquence et l'importance des lésions ne semblent pas liées à la durée d'intubation [2,13].

Le recours à la trachéotomie est clairement indiqué dans certaines pathologies ORL, lorsque l'intubation est impossible ou en cas de nécessité de laisser libre la filière oropharyngée (pour une chirurgie ou pour éviter d'aggraver des lésions par la présence de la sonde).

Des pathologies entraînant un risque d'inhalation par incapacité à assurer la protection des voies aériennes, comme en cas de troubles de déglutition ou de toux insuffisante, incitent

<b>Tableau 1</b> Complications liées à la trachéotomie [3,4,6,14] (ND : non disponible)		
<b>Per-procédure</b>	<b>Précoces &lt; 7 jours</b>	<b>Tardives &gt; 7 jours</b>
Plusieurs tentatives nécessaires 0-4 %	Saignement mineur 10-20 %	Fistule trachéo-artérielle 0,6 %
Conversion chirurgicale 7 %	Saignement majeur 0-7 %	Trachéomalacie 0-8 %
Trajet extratrachéal 0-10 %	Infection de l'orifice 0-10 %	Sténose trachéale ou sous-glottique 7-27 %
Lésion du mur trachéal postérieur 0-13 %	Pneumothorax 0-4 %	Fistule œsotrachéale <1 %
Hypoxie, hypercapnie ND	Emphysème sous-cutané 0-10 %	Paralysie des cordes vocales 1-2 %

fréquemment à la réalisation d'une trachéotomie, surtout si ces troubles ne sont pas rapidement réversibles. La trachéotomie permet alors une protection des voies aériennes et facilite les aspirations ainsi que la kinésithérapie respiratoire et la rééducation orthophonique [14].

Les principales indications et ce qu'on attend de la trachéotomie sont résumés dans le Tableau 2. Il apparaît évident que la connaissance de l'indication et l'anticipation des complications de la trachéotomie orientent vers une stratégie de décanulation adaptée.

## La décanulation en pratique

Il existe une grande variabilité dans les pratiques de décanulation car peu d'études de qualité se sont intéressées à cette problématique. Ce sont surtout des avis d'experts ou des habitudes de centre qui guident la décanulation. Même s'il est démontré que la décanulation augmente le confort du patient, améliore sa perception corporelle, permet de restaurer une phonation et une déglutition en l'absence de pathologie spécifique [15], elle ne doit pour autant être envisagée que chez un patient dont l'indication initiale de la trachéotomie est résolue ou en amélioration.

De plus, si la finalité est de limiter la période où la trachéotomie est en place pour en limiter les complications, il est important d'avoir à l'esprit que la décanulation est également une période qui n'est pas sans risque et qu'elle doit probablement s'envisager dans un milieu permettant une

surveillance adaptée (soins continus ou réanimation). En effet, certaines études ont montré une surmortalité chez les patients trachéotomisés non décanulés avant leur sortie de réanimation, en comparaison à ceux qui sortent en service classique décanulés [16,17]. Si le patient est rentré à domicile, une courte hospitalisation devrait donc être envisagée.

Il existe d'autre part un intérêt démontré à la gestion des patients trachéotomisés par une équipe spécialisée, de même qu'à la réalisation de protocoles guidant la décanulation [18–20] : diminution du nombre d'obstructions et de détresses respiratoires sur canule, diminution des complications liées à la décanulation, délai de décanulation raccourci avec augmentation du taux de succès, durée d'hospitalisation et dépenses de santé diminuées... Un tel suivi permet certainement une réévaluation plus fréquente des critères de décanulation et pourrait éviter de laisser en place des trachéotomies devenues inutiles. Cette équipe est multidisciplinaire et peut se composer de médecins réanimateurs ou tout médecin en charge du patient, d'ORL, d'orthophonistes, de kinésithérapeutes, d'infirmières, formés à ce type de prise en charge.

Les équipes gérant les patients trachéotomisés sont globalement d'accord sur les critères à réunir pour tenter une décanulation, bien qu'il n'existe pas de recommandations de haut grade. La procédure de décanulation suit plusieurs étapes que l'on peut résumer par un algorithme simple proposé dans la Figure 1. Ces critères peuvent ne pas être remplis et même s'ils le sont, les patients peuvent connaître un échec de décanulation.

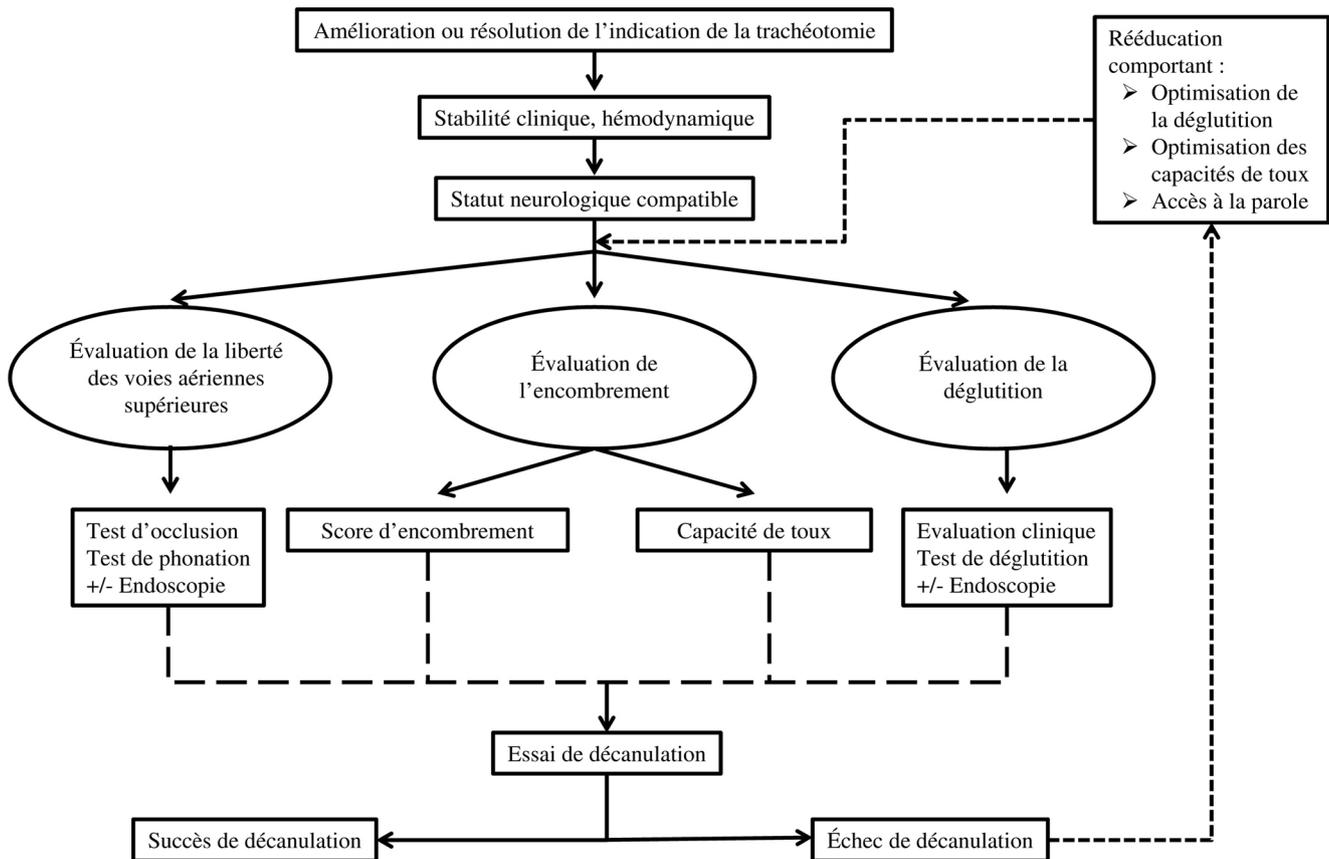
Indication de la trachéotomie	Bénéfices attendus
Sevrage ventilatoire difficile	Diminution du travail respiratoire Diminution de la durée de ventilation mécanique Facilite la réhabilitation précoce
Ventilation mécanique prolongée	Améliore le confort du patient Diminue le nombre d'extubations accidentelles
Difficultés à l'expectoration	Facilite les aspirations Facilite la kinésithérapie respiratoire Augmente la toux
Troubles de déglutition	Protège les voies aériennes supérieures Facilite la rééducation orthophonique
Obstruction anatomique des voies aériennes supérieures	Facilite l'accès aux voies aériennes Assure la perméabilité des voies respiratoires

## Les échecs de décanulation

La majorité de ces échecs survient dans les 24 heures qui suivent le retrait de la canule de trachéotomie, dans une proportion variant de 2 à 32 % selon les études [21–23]. Cette dispersion s'explique probablement par des différences dans les définitions d'échec de décanulation, l'absence de standardisation des pratiques et des populations étudiées non comparables. Quoi qu'il en soit, l'enjeu est d'identifier à quelle étape les critères ne sont pas remplis, empêchant de fait le succès de la décanulation. Cela passe par l'évaluation de plusieurs éléments qui peuvent être résumés ainsi.

## Évaluation des voies aériennes supérieures

Le préalable à la décanulation est bien sûr la liberté des voies aériennes supérieures. Si un obstacle anatomique n'est pas l'indication initiale de la trachéotomie, des tests simples permettent de s'assurer de la compatibilité morphologique des voies aériennes avec une décanulation. En cas de doute ou d'anomalie préalable, on vérifiera par endoscopie le calibre et la morphologie de celles-ci.



**Fig. 1** Proposition d'algorithme résumant les étapes de la décanulation

### *Test d'occlusion de la canule*

Le test d'occlusion de la canule est à réaliser chez des patients déventilés, en dégonflant le ballonnet et en obstruant l'orifice de la canule par un bouchon. Le patient respire donc autour de la canule [15]. L'objectif de ce test est de vérifier l'absence d'obstruction trachéale ou laryngée pouvant s'opposer à l'écoulement de l'air par les voies aériennes supérieures et se manifestant par des signes de détresse respiratoire aiguë, un stridor ou l'absence de phonation. Pour Pandian et al. [24], le test d'occlusion ne peut s'envisager que si le diamètre interne de la canule en place est inférieur ou égal à 6 mm, au mieux 4 mm et après avoir évalué la tolérance lors d'un essai d'occlusion d'une minute avec le doigt. Cette équipe a récemment publié un protocole de décanulation utilisé au sein de l'hôpital Johns Hopkins à Baltimore qui s'appuie sur un questionnaire avec un ensemble de critères prérequis permettant d'envisager la décanulation, et sur un test d'occlusion. Le test se déroule sur 24h d'occlusion avec décanulation le lendemain en cas de succès, ou sur deux jours avec une occlusion de 12h le premier jour puis de 24h le deuxième jour et la décanulation le troisième jour pour les patients ne présentant pas tous les critères prérequis.

Le test s'effectue sous surveillance paramédicale dans la chambre lors des trente premières minutes et avec un capteur de SpO<sub>2</sub>. L'échec au test est défini par l'augmentation des besoins en oxygène (FiO<sub>2</sub> > 40 %), l'existence d'une désaturation, la nécessité de lever l'occlusion quelle qu'en soit la raison (aspirations, détresse respiratoire aiguë) et contre-indique alors la décanulation immédiate. L'existence de ce protocole encadré par une équipe multidisciplinaire spécialisée semble diminuer les complications et les échecs de décanulation en dépistant en amont les patients à risque.

Une alternative au test d'occlusion est la manométrie sur canule de trachéotomie [25]. Il s'agit d'une technique objective qui peut être intégrée au protocole de sevrage de la trachéotomie. La manométrie permet de mesurer les pressions inspiratoires et expiratoires au sein de la trachée chez le patient trachéotomisé et d'orienter la suite de la prise en charge vers un changement de canule pour un diamètre inférieur, pour une canule phonatoire ou vers une décanulation.

### *Test de phonation*

La phonation ne s'envisage que lorsque le ballonnet est dégonflé. La mise en place d'une valve phonatoire permet

l'inspiration via la canule mais empêche l'expiration par la canule. Ainsi, dégonfler le ballonnet, éventuellement avec une canule dite fenêtrée (perforée sur sa face supérieure), permet l'écoulement de l'air à travers les cordes vocales lors de l'expiration et donc la phonation. Si cette phonation a bien lieu, elle signe la liberté probable des voies aériennes [26].

### **Endoscopie ORL**

Rumbak et al. [27] ont montré en 1997 que les patients ayant bénéficié d'une ventilation mécanique prolongée, qui passent avec succès un test d'occlusion, peuvent être décanulés sans fibroscopie bronchique préalable. Les patients inclus dans cette étude ont été ventilés de façon prolongée (>4 semaines) et étaient donc à risque de lésions trachéales obstructives (granulome, trachéomalacie, sténose trachéale). Les sujets ayant échoué au test d'occlusion présentaient tous à la fibroscopie une ou plusieurs lésions obstruant la trachée de plus de 50 % de son diamètre. Ceux qui avaient réussi le test d'occlusion avaient tous été décanulés avec succès. Il ne semble donc pas nécessaire de faire une endoscopie ORL et bronchique de façon systématique si le test d'occlusion est passé avec succès, en l'absence de signes d'appel [15].

En cas d'échec du test d'occlusion, il convient de réaliser un examen endoscopique des voies aériennes de la bouche jusqu'à la carène en passant par la glotte et l'espace subglottique afin de diagnostiquer une éventuelle dysfonction laryngée, une inflammation, un granulome, une sténose trachéale ou une trachéomalacie qui peuvent expliquer la gêne à l'écoulement de l'air.

En cas d'anomalie symptomatique, il convient d'envisager un traitement adapté : ablation de la sonde nasogastrique, traitement anti-reflux et traitement anti-inflammatoire en cas d'inflammation locale, geste chirurgical trachéal pour sténose, pose de prothèse pour trachéomalacie ou laser pour ablation d'un granulome... Si les examens endoscopiques sont normaux, il faut alors certainement diminuer le calibre de la canule et envisager une canule sans ballonnet ou avec un ballonnet se plaquant parfaitement au tube lorsqu'il est dégonflé pour diminuer l'obstruction des voies aériennes liée à la canule [15,26]. Cependant, la réduction du diamètre est à mettre en balance avec ses effets adverses pouvant gêner la décanulation : l'augmentation des résistances respiratoires, du travail diaphragmatique et la dégradation des paramètres de sevrabilité, comme le rapport de la fréquence respiratoire sur le volume courant ou l'index de temps de tension du diaphragme [28].

### **Capacité à expectorer**

La plupart des échecs de décanulation sont liées à l'encombrement bronchique par difficulté à expectorer [21,29].

### **L'encombrement**

Afin de juger de l'encombrement du patient, il est important d'apprécier à la fois l'importance et la qualité des sécrétions du patient. Les critères souvent retenus sont la fréquence des aspirations trachéales, leur quantité et leur aspect plus ou moins épais, collant ou sale. Ces observations peuvent permettre de détecter un facteur pouvant entraver la réussite du sevrage de la canule : des sécrétions abondantes et sales peuvent faire suspecter une surinfection, des sécrétions collantes peuvent traduire un défaut d'hydratation. Il ne faut pas oublier que la présence de la canule de trachéotomie en elle-même favorise l'hypersécrétion. La prise en charge pluriquotidienne de ces patients permet de juger, de façon uniquement subjective le plus souvent, de l'évolution de ces paramètres. Khamiees et al. [30] ont pu montrer chez des patients intubés qu'il existe une corrélation entre le nombre d'aspirations et le taux d'échecs d'extubation. Les patients qui avaient besoin d'être aspirés plus d'une fois toutes les 2 h dans les 4 à 6 h précédant l'extubation avaient 16 fois plus de risque de connaître un échec d'extubation. Cette donnée est toutefois controversée [31] : dans une autre étude, il n'existait pas de différence significative dans la quantité des aspirations endotrachéales que les patients soient extubés avec succès ou non.

### **La toux**

La capacité du patient à assurer un drainage efficace de ses voies aériennes est primordiale au succès de décanulation. En situation physiologique, l'escalator mucociliaire assure seul le drainage des sécrétions bronchiques. Cependant, en présence de sécrétions abondantes, la toux vient compléter cette clairance naturelle en assurant à la fois le drainage des voies aériennes et une protection vis-à-vis des obstructions trachéobronchiques aiguës.

Évaluer la toux, automatique et volontaire, revêt donc un caractère fondamental dans la décision de décanulation. Des critères peu précis et subjectifs sont le plus souvent utilisés au lit du malade : la capacité à faire remonter des sécrétions dans la partie visible de la canule (le test de la carte blanche consiste à mettre un papier blanc à l'extrémité de la sonde endotrachéale et à voir si le patient possède la force nécessaire pour expectorer des sécrétions sur cette carte), avec une échelle numérique de 1 à 5 [30,31]. Évaluer la toux par des mesures objectives permettrait d'en apprécier l'efficacité de façon plus fiable et d'envisager des moyens de la réduire. Différents paramètres physiologiques ont été envisagés, la capacité inspiratoire maximale (CIM) et le débit de pointe à la toux (DEPT). Les principaux travaux sur le DEPT ont montré des résultats concordants, celui-ci étant bien corrélé avec le succès d'extubation ou de décanulation [23,31-33]. Cependant une grande variabilité de mesure est observée

soulignant qu'il n'existe pas à ce jour de valeur seuil consensuelle [31,34].

Par ailleurs, une étude menée chez une population de patients neuromusculaires a montré que la CIM contribuait pour 44 % de la variabilité du DEPT, le volume de réserve expiratoire pour 13 % et le DEP pour 2 % [35]. L'inspiration semble donc capitale dans la capacité de toux. À ce jour, aucun de ces paramètres n'est suffisamment fiable et reproductible pour permettre une exploration simple de la toux.

Concernant les techniques de rééducation proposées, elles comprennent principalement la kinésithérapie avec la toux manuellement assistée et l'aide mécanique à la toux. Bien que ces techniques n'aient pas prouvé leur intérêt dans la réduction du délai de sevrage ou dans la diminution de la morbidité [36], elles sont cependant efficaces et d'utilisation sûre [37]. Chacune augmente la capacité vitale et le DEPT, et ceci de façon encore plus marquée si elles sont utilisées en association [35].

### La déglutition

L'inhalation, contribuant à l'encombrement, est également un facteur associé aux échecs de décanulation et lorsque le risque d'inhalation est jugé trop important, c'est un argument pour repousser le sevrage de la trachéotomie. Les troubles de la déglutition sont souvent l'origine de ce risque d'inhalation. Ils sont parfois l'indication de la trachéotomie, d'autres fois une conséquence de l'intubation prolongée et/ou de la trachéotomie elle-même. L'incidence de ces troubles de déglutition chez les patients intubés ou trachéotomisés varie de 15 à 87 % suivant les séries [38].

Plusieurs méthodes d'exploration existent mais seule la nasofibroscopie est usuellement proposée dans la gestion au quotidien des patients trachéotomisés. Avant d'envisager des essais d'alimentation orale, le patient doit être suffisamment vigile, être déventilé, et pouvoir tolérer un ballonnet dégonflé. La démarche commence par une évaluation clinique des informations anamnestiques : préexistence de troubles de déglutition, antécédents médicaux ou chirurgicaux potentiellement pourvoyeurs de tels troubles, historique de l'intubation et la trachéotomie (circonstances, complications, durée). Un examen buccodentaire recherche la présence d'une mycose, l'état d'humidification de la muqueuse, l'état de la dentition. Une anomalie neurologique des paires crâniennes et du réflexe nauséux peut également gêner la déglutition. L'analyse de la voix du patient peut aussi orienter vers une stase salivaire si le timbre est humide, un défaut de fermeture laryngée si la voix est faible et voilée. La présence d'une stase salivaire ne contre-indique pas les tests de déglutition, la salive étant peu réflexogène.

En fonction de cette première évaluation clinique, un essai d'alimentation peut être réalisé. Il doit se faire avec le patient assis, tête en position neutre ou légèrement fléchie.

Les essais consistent en la proposition de petits volumes d'un aliment semi-solide (eau gélifiée par exemple), les fausses routes étant plus fréquemment observées pour des liquides chez les patients de réanimation. Cette phase peut être guidée par des protocoles proposés par certaines équipes comme le test de capacité fonctionnelle de la déglutition [39]. L'absence de toux ne garantit pas l'absence de fausse route. La surveillance peut se faire par l'aspiration trachéale recherchant la présence de l'aliment proposé (qui peut être teinté pour faciliter ce dépistage). Selon certaines études, l'absence de désaturation est bien corrélée à l'absence de fausse route [40].

Cette évaluation clinique reste peu précise pour dépister des troubles de déglutition contre-indiquant la décanulation. Warnecke et al. [41] ont montré, dans une population de patients neurologiques, que l'impression subjective du praticien conduisait souvent à la prolongation de la durée de trachéotomie alors que l'évaluation par nasofibroscopie poussait à une décanulation plus précoce sans augmenter le taux d'échec de façon significative.

Une procédure standardisée, la recherche des prérequis, l'évaluation des fonctions de toux et de déglutition doivent permettre dans la majorité des cas la décanulation. Cependant ce processus de sevrage peut être plus ou moins long. Dans le cas où cette décanulation reste impossible, temporairement ou définitivement, assurer une meilleure qualité de vie au patient doit être un objectif recherché. Ceci passe souvent, en plus de l'éducation par l'accès à la parole et à une réalimentation orale.

### Améliorer la prise en charge des patients trachéotomisés

En cas d'impossibilité de décanulation, quelle qu'en soit la cause, l'objectif devra alors être de favoriser la rééducation (Fig. 1). Celle-ci tentera d'optimiser les fonctions de toux comme précédemment souligné mais aussi de déglutition, et s'attachera à restaurer les capacités de communication. Cette optimisation aura pour but de favoriser l'adhésion du patient et de réduire la durée de maintien en place de la canule de trachéotomie.

#### Faciliter la parole

Il est tout à fait possible de restaurer la phonation chez la plupart des patients trachéotomisés sans lésion cérébrale ni anomalie laryngée ou pharyngée. La phonation résulte de l'interaction de trois zones anatomiques : l'appareil sous-glottique dont le rôle est de fournir un débit d'air suffisant pour faire vibrer les cordes vocales situées dans la deuxième zone qu'est le larynx, puis l'appareil supra-glottique sert de cavité de résonance au son produit par les cordes vocales et permet l'articulation. Afin de produire

un son permettant la phonation, une pression sous-glottique (dans la trachée) minimale de 2 cmH<sub>2</sub>O est requise. Cette pression dépend de la quantité d'air présente dans les poumons et de la force de rétraction de l'appareil thoracopulmonaire. En situation normale, la parole est donc un phénomène expiratoire.

La production d'un son chez un patient trachéotomisé sous-entend que l'air puisse passer entre les cordes vocales : le ballonnet doit donc être dégonflé. Cependant, il faut aussi limiter le passage expiratoire du flux d'air à travers la canule de trachéotomie sous peine de ne pas générer la pression nécessaire sous les cordes vocales. Il existe plusieurs techniques possibles pour la phonation, que le patient trachéotomisé soit ou non ventilé.

### ***Le patient n'est pas ventilé mécaniquement***

Après avoir dégonflé le ballonnet (ou mis en place une canule sans ballonnet), on peut positionner un bouchon sur l'orifice de la canule de trachéotomie. Dans ce cas, inspiration et expiration se font par voie physiologique et la parole se fait tout à fait normalement. Cependant la canule dans la trachée augmente les résistances et le travail respiratoire [42]. Pour améliorer le phénomène, on peut recourir à une canule de plus petit diamètre externe ou une canule fenêtrée.

Une alternative réside dans l'utilisation de valve de phonation unidirectionnelle permettant de réaliser l'inspiration via la canule, et l'expiration via le larynx.

### ***Le patient est ventilé mécaniquement***

Là encore, le ballonnet est dégonflé. Ceci entraîne donc des fuites qui modifient la ventilation. Souvent les ventilateurs de réanimation sont intolérants aux fuites. Il est nécessaire d'utiliser des ventilateurs pourvus d'un mode dédié ou un ventilateur de domicile.

On peut utiliser un circuit inspiratoire unique avec valve expiratoire externe pouvant être fermée quand la parole est souhaitée. La parole, en ventilation mécanique, se fait en inspiration du fait d'une pression positive à cette phase, elle est donc rythmée par les cycles ventilatoires. Il peut être nécessaire d'augmenter le volume courant pour compenser les fuites. Il a été montré que les fuites pendant la parole correspondaient à environ 15 % du volume courant, sans augmentation significative de la PaCO<sub>2</sub> [43].

Afin d'améliorer la parole, on peut augmenter le temps inspiratoire ce qui permet d'augmenter le temps de parole. Les patients peuvent également réussir à parler en expiration. Pour cela, l'adjonction d'une pression positive en fin d'expiration (PEEP) titrée à la tolérance du patient permet d'assurer une pression vers les cordes vocales en expiration aussi. L'optimisation de la PEEP et du temps inspiratoire peut permettre au patient ventilé d'utiliser 60 à 80 % du

cycle respiratoire pour la parole [44]. Certains modes ventilatoires qui, en cas de fuites, augmentent le temps inspiratoire (Bi-level [BIPAP] vs ventilation assistée contrôlée [VAC]) améliorent aussi le temps de parole [45].

On peut également positionner une valve unidirectionnelle sur le circuit du ventilateur. Cependant, si le patient n'est pas capable d'expirer la totalité du volume par les voies aériennes supérieures, il existe un risque d'hyperinflation et de barotraumatisme.

Les avantages à aider le patient à retrouver la parole sont nombreux. Non seulement la qualité de vie s'en trouve améliorée du fait d'une amélioration de la communication et donc du moral mais des études ont aussi montré une amélioration de l'olfaction et du goût [46,47]. Les complications trachéales sont aussi réduites [48,49]. Et comme abordé précédemment, la déglutition est améliorée par le dégonflage du ballonnet de même que les interactions respiration et déglutition. Ceci facilite donc la réalimentation de ces malades dont le statut nutritionnel est souvent altéré par le séjour en réanimation. L'alimentation orale doit donc être envisagée chez ces patients trachéotomisés.

### **Permettre la réalimentation orale**

La déglutition est une des activités motrices fondamentales chez l'homme, assurant deux fonctions vitales. La première consiste à propulser le bol alimentaire de l'oropharynx à l'estomac via le pharynx et l'œsophage. La seconde, moins connue, est d'assurer la protection des voies aériennes supérieures par le réflexe de déglutition qui évacue l'oropharynx de tout encombrement tout en fermant le nasopharynx et le larynx, de manière à prévenir toute inhalation de débris alimentaires ou de salive.

Du fait du caractère continu de la respiration et de l'utilisation d'un conduit anatomique commun, les interactions entre déglutition et respiration existent, sont primordiales et nécessitent une parfaite coordination [39,40]. La protection des voies aériennes contre l'inhalation nécessite un arrêt du débit inspiratoire durant la phase pharyngée de la déglutition. La majorité des déglutitions simples survient pendant une phase inspiratoire ou expiratoire, et est suivie d'une brève expiration, qui contribue à la protection des voies aériennes supérieures contre l'inhalation. De par sa situation anatomique, il est facile de comprendre l'impact que peut avoir la présence d'une canule de trachéotomie sur la déglutition. Les troubles de la déglutition, secondaires à la présence de la canule de trachéotomie sont d'origine multifactorielle. Longtemps, la seule hypothèse retenue pour expliquer la dysphagie observée, était d'ordre mécanique considérant l'effet de la compression directe de la canule sur l'œsophage. Une étude maintenant ancienne suggère d'y associer la limitation de l'élévation laryngée à l'origine d'une limitation à l'ouverture du sphincter supérieur de

l'œsophage et d'une moins bonne protection des voies aériennes supérieures [50]. De plus, la modification de la pression sous-glottique au cours du cycle respiratoire dont le maintien semble indispensable pour l'efficacité de la propulsion pharyngée [51], l'abolition du flux aérien translaryngé [52], la moindre utilisation des structures musculaires contribuent à une altération des capacités de déglutition et à l'altération des interactions respiration/déglutition [53]. La survenue de troubles de déglutition et de la respiration, de même que leur traitement sont souvent liés. L'inhalation est le résultat de l'incoordination entre ces deux phénomènes. Une piste pour améliorer les troubles de déglutition est de proposer une ventilation mécanique au patient. En effet, l'étude de paramètres de la déglutition comme le nombre de déglutition par bouchée et le temps de déglutition étaient améliorés par la ventilation mécanique par rapport à la ventilation spontanée dans un groupe de patients trachéotomisés atteints de maladies neuromusculaires [54]. Cette amélioration dont l'origine est multifactorielle peut en partie être expliquée par la restauration d'une pression sous-glottique. Celle-ci pourra être restaurée chez les patients trachéotomisés non ventilés par l'adjonction d'une valve unidirectionnelle [51,55]. De même, chez les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive, il existe des altérations de la synchronisation respiration/déglutition, faisant le lit d'inhalation, et qui se trouvent améliorées par la mise sous ventilation non invasive [56].

## Conclusion

Les patients trachéotomisés nécessitent une prise en charge spécialisée multidisciplinaire dont le but doit être d'améliorer le confort de vie et de réduire le délai avant décanulation. Le réanimateur est régulièrement confronté à la gestion de tels patients et doit participer au processus menant au sevrage de la trachéotomie. À ce jour, même s'il n'existe pas de recommandation consensuelle pour guider le clinicien dans la conduite pratique de la décanulation, la plupart des équipes expertes retiennent les mêmes étapes, évaluées par des tests le plus souvent cliniques. Des techniques d'exploration simples, reproductibles de la toux et de la déglutition, utilisables au quotidien doivent encore être développées, permettant ainsi de guider les techniques de rééducation. Dans l'attente du moment optimal pour la décanulation, des mesures simples peuvent être prises pour permettre au patient trachéotomisé de parler et de déglutir. Ceci doit probablement être un des objectifs à atteindre pour permettre l'adhésion du patient aux soins, sa rééducation et par conséquent faciliter son sevrage.

**Liens d'intérêts :** J. Brunet, M. Dufour-Trivini, B. Sauneuf et N. Terzi déclarent en pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

- Nathens AB, Rivara FP, Mack CD, et al (2006) Variations in rates of tracheostomy in the critically ill trauma patient. *Crit Care Med* 34:2919–24
- Heffner JE (2003) Tracheostomy application and timing. *Clin Chest Med* 24:389–98
- Engels PT, Bagshaw SM, Meier M, Brindley PG (2009) Tracheostomy: from insertion to decannulation. *Can J Surg J Can Chir* 52:427–33
- Sue RD, Susanto I (2003) Long-term complications of artificial airways. *Clin Chest Med* 24:457–71
- Gelman JJ, Aro M, Weiss SM (1994) Tracheo-innominate artery fistula. *J Am Coll Surg* 179:626–34
- Epstein SK (2005) Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 50:542–9
- Davis K, Campbell RS, Johannigman JA, et al (1999) Changes in respiratory mechanics after tracheostomy. *Arch Surg* 1960 134:59–62
- Diehl JL, El Atrous S, Touchard D, et al (1999) Changes in the work of breathing induced by tracheostomy in ventilator-dependent patients. *Am J Respir Crit Care Med* 159:383–8
- Jaber S, Jung B, Matecki S, Petrof BJ (2011) Clinical review: ventilator-induced diaphragmatic dysfunction—human studies confirm animal model findings. *Crit Care Lond Engl* 15:206
- Vassilakopoulos T, Petrof BJ (2004) Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med* 169:336–41
- Brook AD, Sherman G, Malen J, Kollef MH (2000) Early versus late tracheostomy in patients who require prolonged mechanical ventilation. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses* 9:352–9
- Arabi Y, Haddad S, Shirawi N, Al Shimemeri A (2004) Early tracheostomy in intensive care trauma patients improves resource utilization: a cohort study and literature review. *Crit Care Lond Engl* 8:R347–352
- Colice GL, Stukel TA, Dain B (1989) Laryngeal complications of prolonged intubation. *Chest* 96:877–84
- Mallick A, Bodenham AR (2010) Tracheostomy in critically ill patients. *Eur J Anaesthesiol* 27:676–82
- O'Connor HH, White AC (2010) Tracheostomy decannulation. *Respir Care* 55:1076–81
- Martinez GH, Fernandez R, Casado MS, et al (2009) Tracheostomy tube in place at intensive care unit discharge is associated with increased ward mortality. *Respir Care* 54:1644–52
- Fernandez R, Bacelar N, Hernandez G, et al (2008) Ward mortality in patients discharged from the ICU with tracheostomy may depend on patient's vulnerability. *Intensive Care Med* 34:1878–82
- De Mestral C, Iqbal S, Fong N, et al (2011) Impact of a specialized multidisciplinary tracheostomy team on tracheostomy care in critically ill patients. *Can J Surg J Can Chir* 54:167–72
- Garuti G, Reverberi C, Briganti A, et al (2014) Swallowing disorders in tracheostomized patients: a multidisciplinary/multi-professional approach in decannulation protocols. *Multidiscip Respir Med* 9:36
- Tobin AE, Santamaria JD (2008) An intensivist-led tracheostomy review team is associated with shorter decannulation time and length of stay: a prospective cohort study. *Crit Care Lond Engl* 12:R48
- Choate K, Barbetti J, Currey J (2009) Tracheostomy decannulation failure rate following critical illness: a prospective descriptive study. *Aust Crit Care Off J Confed Aust Crit Care Nurses* 22:8–15
- Ceriana P, Carlucci A, Navalesi P, et al (2003) Weaning from tracheostomy in long-term mechanically ventilated patients: feasibility of a decisional flowchart and clinical outcome. *Intensive Care Med* 29:845–8

23. Chan LY, Jones AY, Chung RC, Hung KN (2010) Peak flow rate during induced cough: a predictor of successful decannulation of a tracheotomy tube in neurosurgical patients. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses* 19:278–84
24. Pandian V, Miller CR, Schiavi AJ, et al (2014) Utilization of a standardized tracheostomy capping and decannulation protocol to improve patient safety. *The Laryngoscope* 124:1794–800
25. Johnson DC, Campbell SL, Rabkin JD (2009) Tracheostomy tube manometry: evaluation of speaking valves, capping and need for downsizing. *Clin Respir J* 3:8–14
26. G. Beduneau (2007) De la trachéotomie à la décanulation : quels sont les problèmes dans une unité de sevrage ? *Réanimation* 16:42–8
27. Rumbak MJ, Graves AE, Scott MP, et al (1997) Tracheostomy tube occlusion protocol predicts significant tracheal obstruction to air flow in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med* 25:413–7
28. Valentini I, Tonveronachi E, Gregoretti C, et al (2012) Different tracheotomy tube diameters influence diaphragmatic effort and indices of weanability in difficult to wean patients. *Respir Care* 57:2012–8
29. Frank U, Mäder M, Sticher H (2007) Dysphagic patients with tracheotomies: a multidisciplinary approach to treatment and decannulation management. *Dysphagia* 22:20–9
30. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, et al (2001) Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 120:1262–70
31. Smina M, Salam A, Khamiees M, et al (2003) Cough peak flows and extubation outcomes. *Chest* 124:262–8
32. Su WL, Chen YH, Chen CW, et al (2010) Involuntary cough strength and extubation outcomes for patients in an ICU. *Chest* 137:777–82
33. McKim DA, Hendin A, LeBlanc C, et al (2012) Tracheostomy decannulation and cough peak flows in patients with neuromuscular weakness. *Am J Phys Med Rehabil Assoc Acad Physiatri* 91:666–70
34. Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA (2004) Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. *Intensive Care Med* 30:1334–9
35. Trebbia G, Lacombe M, Fermanian C, et al (2005) Cough determinants in patients with neuromuscular disease. *Respir Physiol Neurobiol* 146:291–300
36. Condessa RL, Brauner JS, Saul AL, et al (2013) Inspiratory muscle training did not accelerate weaning from mechanical ventilation but did improve tidal volume and maximal respiratory pressures: a randomised trial. *J Physiother* 59:101–7
37. Bach JR (1993) Mechanical insufflation-exsufflation. Comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest* 104:1553–62
38. Partik B, Pokieser P, Schima W, et al (2000) Videofluoroscopy of swallowing in symptomatic patients who have undergone long-term intubation. *AJR Am J Roentgenol* 174:1409–12
39. Guatterie M, Lozano V, Barat M (1999) Test de Capacité Fonctionnelle de la Déglutition. *J Réadapt Médicale* 1999:93–7
40. Higo R, Tayama N, Watanabe T, Nito T (2003) Pulse oximetry monitoring for the evaluation of swallowing function. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg* 260:124–7
41. Wamecke T, Suntrup S, Teismann IK, et al (2013) Standardized endoscopic swallowing evaluation for tracheostomy decannulation in critically ill neurologic patients. *Crit Care Med* 41:1728–32
42. Hussey JD, Bishop MJ (1996) Pressures required to move gas through the native airway in the presence of a fenestrated vs a nonfenestrated tracheostomy tube. *Chest* 110:494–7
43. Shea SA, Hoit JD, Banzett RB (1998) Competition between gas exchange and speech production in ventilated subjects. *Biol Psychol* 49:9–27
44. Hoit JD, Banzett RB, Lohmeier HL, et al (2003) Clinical ventilator adjustments that improve speech. *Chest* 124:1512–21
45. Prigent H, Samuel C, Louis B, et al (2003) Comparative effects of two ventilatory modes on speech in tracheostomized patients with neuromuscular disease. *Am J Respir Crit Care Med* 167:114–9
46. Bach JR, Alba AS (1990) Tracheostomy ventilation. A study of efficacy with deflated cuffs and cuffless tubes. *Chest* 97:679–83
47. Lichtman SW, Birnbaum IL, Sanfilippo MR, et al (1995) Effect of a tracheostomy speaking valve on secretions, arterial oxygenation, and olfaction: a quantitative evaluation. *J Speech Hear Res* 38:549–55
48. Burden RJ, Shann F, Butt W, Ditchfield M (1999) Tracheobronchial malacia and stenosis in children in intensive care: bronchograms help to predict outcome. *Thorax* 54:511–7
49. Law JH, Barnhart K, Rowlett W, et al (1993) Increased frequency of obstructive airway abnormalities with long-term tracheostomy. *Chest* 104:136–8
50. Bonanno PC (1971) Swallowing dysfunction after tracheostomy. *Ann Surg* 174:29–33
51. Gross RD, Mahlmann J, Grayhack JP (2003) Physiologic effects of open and closed tracheostomy tubes on the pharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 112:143–52
52. DeVita MA, Spierer-Rundback L (1990) Swallowing disorders in patients with prolonged orotracheal intubation or tracheostomy tubes. *Crit Care Med* 18:1328–30
53. Shaker R, Milbrath M, Ren J, et al (1995) Deglutitive aspiration in patients with tracheostomy: effect of tracheostomy on the duration of vocal cord closure. *Gastroenterology* 108:1357–60
54. Terzi N, Orlikowski D, Aegerter P et al (2007) Breathing-swallowing interaction in neuromuscular patients: a physiological evaluation. *Am J Respir Crit Care Med* 175:269–76
55. Prigent H, Lejaille M, Terzi N, et al (2012) Effect of a tracheostomy speaking valve on breathing-swallowing interaction. *Intensive Care Med* 38:85–90
56. Terzi N, Normand H, Dumanowski E, et al (2014) Noninvasive ventilation and breathing-swallowing interplay in chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med* 42:565–73
57. Heffner JE (2008) Tracheostomy decannulation: marathons and finish lines. *Crit Care Lond Engl* 12:128