

# Faut-il abandonner le test de fuite pour le dépistage de la dyspnée laryngée post-extubation ?

## Should we Abandon the Cuff Leak Test to Predict Post-Extubation Stridor?

D. Schnell · M. Darmon · F. Meziani

Reçu le 25 septembre 2014 ; accepté le 29 décembre 2014  
© SRLF et Lavoisier SAS 2015

**Résumé** La dyspnée laryngée post-extubation (DLP) est une complication iatrogène de l'intubation. Elle est secondaire à un obstacle sur les voies aériennes supérieures (VAS) qui se manifeste au décours de l'extubation. Elle entraîne des manifestations respiratoires de gravité variable allant du stridor isolé à un tableau d'insuffisance respiratoire aiguë nécessitant la réintubation en urgence dans des conditions techniques parfois difficiles. La DLP représente une des premières causes d'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation. Pour des raisons évidentes, prédire sa survenue avant l'extubation est rendu difficile du fait de la présence de la sonde d'intubation. Le test de fuite a été développé pour s'affranchir de ces contraintes et représente à ce jour le *gold standard* pour prédire la survenue d'une DLP. Pourtant, sa faible valeur prédictive positive le fait apparaître plutôt comme un indicateur de risque accru de DLP que comme un test diagnostique suffisamment performant pour permettre une modification de prise en charge ou retarder l'extubation. Chez des patients non sélectionnés de réanimation, sa réalisation systématique est donc discutable et pourrait exposer un nombre excessif de patients à une prolongation injustifiée de la ventilation mécanique invasive. Chez les patients à haut risque de DLP, la place exacte du test de fuite reste à évaluer.

**Mots clés** Test de fuite · Dyspnée laryngée post-extubation · Sensibilité · Spécificité · Ventilation mécanique invasive · Sevrage

---

D. Schnell (✉) · F. Meziani  
Hôpitaux universitaires de Strasbourg,  
nouvel hôpital civil, 1 place de l'hôpital, BP 426,  
F-67091 Strasbourg cedex, France  
e-mail : david.schnell@chru-strasbourg.fr

M. Darmon  
Hôpitaux universitaires de Saint-Étienne, hôpital Nord,  
avenue Albert Raimond, F-42270 Saint-Priest-en-Jarez, France

Jacques Lisfranc Medical School, Jean Monnet University,  
F-42000 Saint-Étienne, France

**Abstract** Post-extubation stridor (PES) is an iatrogenic complication of intubation and is secondary to acute upper airway obstruction that develops after extubation. PES severity widely varies from a patient to another, but may lead in some cases to reintubation in technically difficult conditions. PES represents one of the primary causes of respiratory distress developing after extubation. For obvious reasons, the presence of the tracheal tube renders difficult the prediction of PES before extubation. The cuff leak test has been developed to overcome this difficulty and represents to date the gold standard for PES diagnosis. However, given its low positive predictive value, a positive test must be seen as indicator of an increased risk for PES rather than reason to postpone extubation. The elevated negative predictive value of cuff leak test more reflects the low incidence of PES than the intrinsic characteristics of the test. Thus, systematic cuff leak test before extubation of unselected critically ill patients should be abandoned since it may expose an excessive number of patients to the risk of unjustified prolonged mechanical ventilation. In selected high-risk patients, the value of cuff leak test deserves further evaluation.

**Keywords** Cuff leak test · Post-extubation stridor · Sensitivity · Specificity · Invasive mechanical ventilation · Weaning

## Introduction

La dyspnée laryngée post-extubation (DLP) est une complication iatrogène de l'intubation, secondaire à un obstacle sur les voies aériennes supérieures (VAS) qui se manifeste au décours de l'extubation. Elle représente une des premières causes d'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation [1]. Si cette obstruction est le plus souvent liée à un œdème des VAS, d'autres lésions peuvent parfois en être la cause [2]. Ces lésions sont supposées être dues à des traumatismes mécaniques induits par la sonde d'intubation et son ballonnet sur les

VAS [3,4]. De survenue précoce au décours de l'extubation, ce syndrome entraîne des manifestations respiratoires de gravité variable allant du stridor isolé à un tableau d'insuffisance respiratoire aiguë nécessitant la réintubation en urgence dans des conditions techniques parfois difficiles [5]. Pour des raisons évidentes, prédire sa survenue avant l'extubation est une préoccupation légitime du clinicien, mais rendue difficile par la présence de la sonde d'intubation qui masque la symptomatologie et gêne une éventuelle tentative de visualisation endoscopique des VAS. Le test de fuite a été développé pour s'affranchir de ces contraintes et représente à ce jour le *gold standard* pour prédire la survenue d'une DLP [6-8]. Après un rappel sur la DLP, cette mise au point discutera les performances diagnostiques et les limites du test de fuite et tentera de définir sa place dans le sevrage de la ventilation mécanique en pratique quotidienne.

## Dyspnée laryngée post-extubation

### Épidémiologie

La dyspnée laryngée post-extubation représente une des premières causes d'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation [1]. Ce syndrome, lorsqu'il est recherché ou rapporté, compliquerait 3 à 30 % des extubations [1,3,8-19]. Cette incidence variable s'explique probablement par des différences concernant aussi bien les populations étudiées que les critères diagnostiques. La prise en compte des seules études utilisant une définition clinique de la DLP basée sur la nécessité d'une intervention thérapeutique (stridor nécessitant une intervention thérapeutique ou entraînant une insuffisance respiratoire aiguë), montre une incidence relativement faible, s'échelonnant de 3,5 à 12 % [8,12,13,15,16,18,19].

Ainsi, la DLP est relativement peu fréquente. Cependant, elle représente l'une des premières causes d'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation et conduit à la réintubation dans 18 à 69 % des cas [8-10,12,13,15]. Les conséquences délétères en termes de morbidité et de mortalité d'un échec d'extubation semblent moins évidentes dans le contexte particulier de la DLP [1], mais cette dernière reste néanmoins associée à un risque de réintubation difficile. De plus, la faible incidence de cet événement rend hasardeuse toute interprétation des données publiées actuellement. La mise en évidence d'une association pronostique étant particulièrement difficile en raison d'un manque de puissance statistique.

Pour des raisons similaires, l'analyse des facteurs de risque de la DLP reste difficile et ces derniers sont de ce fait mal connus. Quelques facteurs de risque sont classiquement admis car rapportés dans les cohortes de grande taille et du fait de leur imputabilité physiopathologique. Parmi eux, la durée d'intubation prolongée est le facteur le plus fréquemment retrouvé [12,13,18,19]. L'imputabilité de ce facteur est

lié à l'association entre la durée d'intubation et la survenue de lésions des VAS [2,20]. Le deuxième facteur de risque est le sexe féminin [10,11,13,15,16]. Les explications habituellement avancées pour ce facteur de risque sont en premier lieu l'utilisation plus fréquente de sondes de relativement grand calibre par rapport à la taille des patientes et peut-être une susceptibilité accrue du fait d'une plus grande fragilité de la muqueuse des voies aériennes chez les femmes [9]. De la même manière, ont été rapportés comme facteurs de risque de DLP : 1) un ratio diamètre de la sonde sur taille du patient élevé [10,13,19] ; 2) une intubation difficile ou traumatique [12] ; et 3) une pression élevée du ballonnet [12]. Enfin, on peut raisonnablement considérer que les patients ayant été intubés à plusieurs reprises au cours du même séjour sont à risque particulier de DLP. La connaissance de ces facteurs est utile pour la prévention primaire, qui passe par la limitation du recours à la ventilation mécanique et de sa durée, la prévention des épisodes de surpression du ballonnet et le respect des bonnes pratiques de l'intubation orotrachéale, notamment le recours aux curares [5]. Leur intérêt théorique pour l'identification des malades à risque de DLP est plus limité en l'absence de définition ou de seuil clairement établis pour chacun de ces facteurs.

### Physiopathologie

La dyspnée laryngée post-extubation est une complication iatrogène de l'intubation. Ce syndrome est habituellement secondaire à un œdème laryngé, mais d'autres lésions des voies aériennes supérieures peuvent en être à l'origine [2]. Ces lésions sont rapportées à des traumatismes mécaniques répétés des VAS induits par la sonde d'intubation et son ballonnet [3,4]. Malgré le recours maintenant large à des sondes d'intubation plus souples en polyvinyle et à ballonnet haut volume-basse pression, l'incidence des lésions des VAS reste élevée [4,21]. En effet, si la DLP reste relativement rare, des lésions laryngées sont observées chez la grande majorité des patients intubés et ventilés en réanimation [2,20,22]. L'œdème laryngé est la lésion la plus fréquente [2]. Les autres lésions observées sont des ulcérations de muqueuses, des lésions granuleuses et une restriction de mobilité, voire une paralysie complète, d'une corde vocale [2]. Elles prédominent habituellement dans la région postérieure du larynx, zone où s'exercent les contraintes maximales de la sonde d'intubation du fait de la morphologie des VAS [3,4]. Elles régressent généralement en quelques semaines après l'extubation [3,20], mais des séquelles de type sténose glottique ou sous-glottique et de paralysie d'une corde vocale ont été décrites [23]. Les facteurs de risque de lésions rapportés dans la littérature sont l'intubation sans curare et la durée prolongée d'intubation [2,20].

Le principal mécanisme physiopathologique en cause dans la DLP est la réduction du calibre des VAS. Par

analogie au goitre thyroïdien compressif, on peut considérer qu'une perte de 50 % de la surface de section des VAS est nécessaire pour déterminer des symptômes [24]. Si l'œdème laryngé est très fréquemment observé au décours de l'intubation [2], il est habituellement limité et transitoire, expliquant la relative rareté de la DLP. Il est important de noter que l'œdème laryngé n'est pas la seule lésion pouvant entraîner des manifestations respiratoires obstructives [2]. De plus, des manifestations obstructives ont également été décrites en l'absence de toute lésion endoscopique [2]. Quoi qu'il en soit, la symptomatologie de la dyspnée laryngée post-extubation est sans particularité en dehors de sa survenue très précoce au décours de l'extubation, dans 80 % des cas au cours des trente premières minutes [10].

### Prise en charge curative

La prise en charge curative de la dyspnée laryngée post-extubation comporte deux volets : le traitement de l'œdème, lésion la plus fréquente, et le contrôle des voies aériennes.

Le traitement de l'œdème repose sur des traitements médicamenteux : corticoïdes par voie systémique et adrénaline nébulisée. Par leur action anti-inflammatoire, les corticoïdes diminuent l'œdème laryngé, mais leur efficacité et leur tolérance n'ont pas été évaluées spécifiquement dans cette indication [5]. La dose habituellement utilisée est de 0,5 à 1 mg/kg/j d'équivalent prednisone. L'adrénaline nébulisée peut aussi être utilisée à la dose de 0,25 à 1 mg. Cette molécule exerce un effet local vasoconstricteur puissant, qui réduit la formation de l'œdème, mais un effet rebond survenant rapidement après l'arrêt du traitement a été décrit [5]. Là encore, son efficacité et sa tolérance n'ont jamais été spécifiquement évaluées [5].

Le second volet de la prise en charge de la DLP est le contrôle des voies aériennes. La réintubation permet de contrôler l'obstruction des VAS, mais peut être techniquement difficile en cas d'œdème sévère. À l'extrême, en cas de réintubation impossible, une trachéotomie de sauvetage peut être nécessaire. Ainsi, lors des extubations à haut risque, l'American Society of Anesthesiology encourage l'utilisation d'un cathéter échangeur de Cook pour faciliter le contrôle des voies aériennes [25,26]. Le risque de difficulté technique à l'intubation est un argument important pour ne pas retarder la réintubation devant une DLP, plus que dans toute autre situation d'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation [1]. À ce titre, la ventilation non invasive semble particulièrement risquée dans cette indication et ne peut être recommandée [27].

### Prévention

Au-delà de la prévention primaire des lésions laryngées, la corticothérapie a été proposée pour la prévention de la dyspnée laryngée post-extubation [5]. Plusieurs études ont été

rapportées avec des résultats discordants [9-11,14,16,28]. Les trois études rapportant l'utilisation d'une dose unique administrée immédiatement avant l'extubation retrouvaient des résultats négatifs [9,11,28]. À l'inverse, l'administration de plusieurs doses de corticoïdes dans les 24 heures précédant l'extubation permettait une diminution de l'incidence de la DLP dans trois études, associée à une diminution du taux de réintubation dans deux d'entre elles [10,14,16]. Bien que potentiellement intéressant, le bénéfice de cette corticothérapie préventive doit être mis en balance avec la prolongation de la ventilation mécanique qu'elle induit, en particulier dans les situations où l'incidence de la DLP est faible. En effet, force est de noter que l'incidence de la DLP était particulièrement élevée dans ces études interventionnelles, allant de 22 à 30 % [10,14,16]. L'applicabilité de ces données à une population générale de patients de réanimation semble en conséquence discutable.

### Test de fuite

Prédire la survenue d'une dyspnée laryngée avant l'extubation est une préoccupation légitime du clinicien. Cependant, pour des raisons évidentes, cela est rendu difficile par la présence de la sonde d'intubation, qui masque la symptomatologie et gêne une éventuelle tentative de visualisation endoscopique des voies aériennes supérieures. Le test de fuite a été développé pour s'affranchir de ces contraintes et reste à ce jour considéré comme le *gold standard* pour prédire la survenue d'une DLP [6-8].

### Principe

Le test de fuite a été décrit pour la première fois par Adderley et al., qui le proposaient pour déterminer le moment propice à l'extubation de jeunes patients atteints de laryngite diphtérique [6]. Ce test non invasif repose sur un principe simple : les fuites d'air autour de la sonde d'intubation ballonnet dégonflé dépendent, au moins partiellement, de la surface de section perméable des voies aériennes supérieures. Ainsi des fuites importantes, audibles ou mesurées, témoigneraient d'un œdème laryngé mineur, voire absent, et donc d'un risque négligeable de manifestations respiratoires obstructives au décours de l'extubation. À l'inverse, des fuites faibles, voire absentes, témoigneraient d'une obstruction préexistante des VAS, faisant craindre des manifestations respiratoires obstructives au décours de l'extubation.

### Réalisation pratique du test de fuite

Plusieurs méthodes ont été décrites pour la réalisation de ce test. La première méthode décrite par Miller et al. consiste en un test quantitatif réalisé en ventilation assistée contrôlée [8].

La méthode est résumée dans le Tableau 1. La fuite peut être exprimée en valeur absolue (différence entre le volume courant expiré mesuré ballonnet gonflé moins celui mesuré ballonnet dégonflé) ou en pourcentage du volume courant inspiré. Le test est considéré positif (c'est-à-dire traduisant un risque accru de DLP) pour un volume de fuite variable selon les études, habituellement inférieur à 110 mL [8,13,29]. Une variante qualitative de ce test a été décrite et consiste en la simple recherche de fuite audible autour de la sonde d'intubation dont le ballonnet a été dégonflé chez un patient ventilé comme précédemment lors de l'étape 3 du test (Tableau 1) [30]. Le test est considéré positif en l'absence de fuite audible. Une troisième variante a été décrite par Maury et al. et consiste en un test qualitatif réalisé cette fois en ventilation spontanée [15]. Il consiste en la recherche d'un flux ventilatoire audible autour de la sonde d'intubation, dont le ballonnet a été dégonflé et l'orifice obstrué par le doigt de l'opérateur. Là encore, le test est considéré positif en l'absence de flux ventilatoire audible.

### Performances diagnostiques du test de fuite

Plusieurs études se sont intéressées à évaluer les performances diagnostiques du test de fuite pour le dépistage de la dyspnée laryngée post-extubation [8,12,13,15-19,29,31]. Elles retrouvent des résultats variables, mais globalement insuffisants (Tableaux 2 et 3). Ces performances diagnostiques modestes et hétérogènes ont été confirmées par une méta-analyse [32]. Les variations observées des performan-

ces diagnostiques du test de fuite sont probablement expliquées par des différences de populations étudiées, d'incidence et de critères diagnostiques de la DLP, de type de test et du seuil utilisé, et dans les paramètres ventilatoires réglés au moment du test. Quoiqu'il en soit, la valeur prédictive positive est globalement faible, variant de 12 à 80 %. La valeur prédictive négative est quant à elle tout à fait satisfaisante, variant de 93 à 100 %. Cependant, elle est plutôt le reflet de l'incidence faible de la DLP que des bonnes performances intrinsèques du test. En effet, les sensibilité et spécificité rapportées varient respectivement de 46 à 100 % et de 70 à 97 %.

### Limites du test de fuite

Bien que non invasif, le test de fuite induit de manière non rare un réflexe de toux. Cette toux désagréable pour le patient peut aller jusqu'à compliquer la réalisation du test lorsqu'elle est très intense.

À notre connaissance, aucune étude n'a évalué la reproductibilité inter- et intra-observateur du test de fuite. Une éventuelle variabilité pourrait expliquer en partie les résultats globalement décevants du test. Quoiqu'il en soit, plusieurs facteurs sont en cause dans la faible valeur prédictive positive de ce test. Tout d'abord, les caractéristiques intrinsèques du test jouent un rôle dans cette performance diagnostique décevante. Le test de fuite repose en effet sur le principe que le volume de fuite est proportionnel à la surface de section de voies aériennes supérieures perméables et donc inversement proportionnel au risque de survenue de manifestations respiratoires obstructives après l'extubation. Cependant, d'autres facteurs, tels que le débit inspiratoire et les caractéristiques mécaniques du système respiratoire influencent l'importance de la fuite et peuvent interférer avec les résultats du test [33,34]. Ainsi, le volume de fuite ne dépend pas uniquement de la surface de section des VAS perméables, il ne serait plus directement lié au risque de survenue de manifestations respiratoires obstructives après l'extubation. Par ailleurs, les caractéristiques intrinsèques du test de fuite n'expliquent pas, à elles seules, sa faible valeur prédictive positive, l'incidence de la dyspnée laryngée post-extubation jouant un rôle important dans ces résultats. De même, il faut garder à l'esprit que l'excellente valeur prédictive négative du test de fuite reflète davantage la faible incidence de la DLP que les bonnes performances intrinsèques de ce test. Afin d'illustrer l'importance de l'impact des variations d'incidence de la DLP sur le pouvoir discriminant du test de fuite, nous avons calculé les valeurs prédictives du test dans la population de la méta-analyse d'Ochoa et al. en conservant les mêmes performances intrinsèques, mais après une augmentation simulée de l'incidence de 10 à 25 % [32]. Cette incidence accrue n'aurait permis qu'une amélioration modeste de la valeur prédictive positive de 39 à 66 %

<b>Tableau 1</b> Réalisation du test de fuite selon Miller et al. [8]	
<b>Mesure du volume de fuite chez un malade en ventilation assistée contrôlée</b>	
1.	Après information du patient, régler le respirateur en VAC*
2.	Ballonnet gonflé, mesurer le volume expiré ( $V_{t \text{ bal. gonflé}}$ ) en moyennant 3 à 5 cycles
3.	Après aspiration trachéale et endobuccale, dégonfler le ballonnet
4.	Ballonnet dégonflé, mesurer le volume expiré ( $V_{t \text{ bal. dégonflé}}$ ) en moyennant 3 à 5 cycles
5.	Calculer le volume de fuite comme suit : volume de fuite = $V_{t \text{ bal. gonflé}} - V_{t \text{ bal. dégonflé}}$
* Le ventilateur est réglé en ventilation assistée contrôlée avec un volume courant de 8 à 10 mL/kg, un débit inspiratoire constant de 60 L/minute, une fréquence adaptée au confort du patient et une pression expiratoire positive inchangée, habituellement de 3 à 5 cmH <sub>2</sub> O. VAC : ventilation assistée contrôlée ; $V_{t \text{ bal. gonflé}}$ : volume expiré ballonnet gonflé ; $V_{t \text{ bal. dégonflé}}$ : volume expiré ballonnet dégonflé	

Auteur	Cohorte	Test	Critère de jugement	Se	Sp	VPP	VPN
Miller RL [8]	Monocentrique n=100	Quantitatif (110 mL)	DLP	67 %	97 %	80 %	98 %
Engoren M [29]	Monocentrique n=524	Quantitatif (110 mL)	DLP	/	96 %	/	99 %
Sandhu RS [18]	Monocentrique n=110	Quantitatif (10 %)	DLP	57 %	96 %	64 %	94 %
de Bast Y [17]	Monocentrique n=76	Quantitatif (15,5 %)	Réintubation	75 %	72 %	25 %	96 %
Jaber S [12]	Monocentrique n=112	Quantitatif (130 mL)	DLP	85 %	95 %	69 %	98 %
Maury E [15]	Monocentrique n=115	Qualitatif en VS	DLP	100 %	80 %	15 %	100 %
Kriner E [13]	Monocentrique n=462	Quantitatif (110 mL)	DLP	50 %	84 %	12 %	97 %
Cheng KC [16]	Monocentrique n=321	Quantitatif (18 %)	DLP	85 %	72 %	21 %	98 %
Gros A [31]	Monocentrique n=104	Quantitatif (130 mL)	DLP	86 %	76 %	21 %	99 %

DLP : dyspnée laryngée post-extubation ; Se : sensibilité (probabilité que le test soit positif lorsque la maladie est présente : vrais positifs / (vrais positifs + faux négatifs). Cette probabilité reflète les performances intrinsèques du test) ; Sp : spécificité (probabilité que le test soit négatif lorsque la maladie est absente : vrais négatifs / (vrais négatifs + faux positifs). Cette probabilité reflète les performances intrinsèques du test) ; VPN : valeur prédictive négative (probabilité que la maladie soit absente lorsque le test est négatif. Cette probabilité reflète les performances du test dans une population donnée : elle varie avec la prévalence de la maladie dans cette population) ; VPP : valeur prédictive positive (probabilité que la maladie soit présente lorsque le test est positif. Cette probabilité reflète les performances du test dans une population donnée : elle varie avec la prévalence de la maladie dans cette population) ; VS : ventilation spontanée

Auteur	Cohorte	Test	P <sub>DLP</sub>	P <sub>test +</sub>	P <sub>test -</sub>
Miller RL [8]	Monocentrique n=100	Quantitatif (110 mL)	6 %	80 % (4/5)	2 % (2/95)
Engoren M [29]	Monocentrique n=524	Quantitatif (110 mL)	0,6 %	0 % (0/20)	0,6 % (3/504)
Sandhu RS [18]	Monocentrique n=110	Quantitatif (10 %)	6,4 %	50 % (4/8)	3 % (3/102)
de Bast Y [17]	Monocentrique n=76	Quantitatif (15,5 %)	10,5 %	ND	ND
Jaber S [12]	Monocentrique n=112	Quantitatif (130 mL)	11,6 %	69 % (11/16)	2 % (2/96)
Maury E [15]	Monocentrique n=115	Qualitatif en VS	3,5 %	15 % (4/26)	0 % (0/89)
Kriner E [13]	Monocentrique n=462	Quantitatif (110 mL)	4,3 %	12 % (10/82)	2,6 % (10/380)
Cheng KC [16]	Monocentrique n=321*	Quantitatif (18 %)	7,6 %	30 % (13/43)*	2,5 % (5/193)*
Gros A [31]	Monocentrique n=104	Quantitatif (130 mL)	6,7 %	21 % (6/28)	1 % (1/76)

\* La discordance entre le nombre total de patients inclus et la somme des patients avec test positif et négatif est due au fait que cette étude était une étude interventionnelle évaluant l'impact de la corticothérapie préventive sur la survenue d'une DLP. Les patients traités ont été exclus de l'évaluation du test de fuite.

DLP : dyspnée laryngée post-extubation ; ND : non disponible ; P<sub>DLP</sub> : prévalence de la dyspnée laryngée post-extubation au sein de la cohorte ; P<sub>test +</sub> : prévalence de la dyspnée laryngée post-extubation chez les patients avec un test positif (nombre de patients avec DLP / nombre de patients avec test positif) ; P<sub>test -</sub> : prévalence de la dyspnée laryngée post-extubation chez les patients avec un test négatif (nombre de patients avec DLP / nombre de patients avec test négatif) ; VS : ventilation spontanée

et cela au prix d'une baisse de la valeur prédictive négative de 95 à 86 %.

### Faut-il abandonner le test de fuite ?

Les performances intrinsèques des tests de fuite proposés sont satisfaisantes, mais les performances diagnostiques compte tenu de l'incidence de l'événement dyspnée laryngée

post-extubation ou réintubation sont discutables. Le test de fuite apparaît indéniablement comme un indicateur satisfaisant du risque de survenue de DLP, mais semble incapable au quotidien d'apporter un diagnostic fiable permettant de retarder l'extubation [33]. Ainsi, il semble légitime de s'interroger sur la place exacte de ce test dans la conduite du sevrage de la ventilation mécanique en réanimation. Pour ce faire, deux situations doivent être distinguées selon le niveau de probabilité pré-test de DLP (cf. ci-dessous).

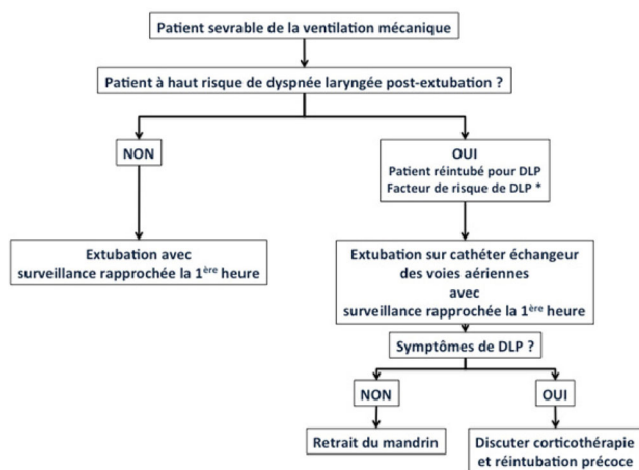
### Patients non sélectionnés de réanimation

Dans une population de patients de réanimation non sélectionnés, la réalisation systématique d'un test de fuite avant l'extubation ne nous semble pas recommandable (Fig. 1). En effet, compte tenu de la faible valeur prédictive positive du test de fuite dans ce contexte de faible incidence, cette attitude pourrait exposer un nombre excessif de patients aux risques liés à la prolongation injustifiée de la ventilation mécanique [33]. Cela est illustré dans le Tableau 4, qui rapporte les pourcentages (4 à 40 %) de patients ayant un test positif dans les études évaluant le test de fuite. De plus, un test négatif ne permet pas d'écartier formellement le risque de DLP malgré l'excellente valeur prédictive négative du test, 14 à 50 % des épisodes de DLP n'étant pas dépistés. Une surveillance rapprochée des patients au cours de la première heure suivant l'extubation semble raisonnablement suffisante pour rassurer le clinicien sur le risque de survenue d'une DLP en l'absence de symptôme obstructif à la fin de cette période [5,10].

### Patients à risque élevé de dyspnée laryngée post-extubation

Chez les patients à risque élevé de dyspnée laryngée post-extubation, la place du test de fuite mérite plus ample discussion [33]. Cependant, déterminer quels patients seraient à risque particulier de DLP représente la première limite de cette stratégie. En effet, il n'y a pas de définition consen-

suelle des patients à risque élevé de DLP mais les patients ayant été intubés à plusieurs reprises ou pendant une durée prolongée, ceux ayant eu une intubation difficile ou traumatique et ceux ayant présenté un épisode d'auto-extubation ou de surpression du ballonnet peuvent raisonnablement être considéré à risque particulièrement élevé de DLP. Bien évidemment, on pourra considérer les patients réintubés pour dyspnée laryngée comme étant également à risque particulièrement élevé lors de la deuxième extubation. Quoiqu'il en soit, l'objectif du test de fuite serait chez ces patients d'identifier ceux présentant le plus grand risque de DLP et pouvant bénéficier d'une corticothérapie préventive [16], ou d'identifier le meilleur moment pour une nouvelle tentative d'extubation après un premier échec pour dyspnée laryngée. Cependant, si l'augmentation de l'incidence du trouble améliore la valeur prédictive positive du test de fuite, elle s'associe de fait à une baisse de sa valeur prédictive négative. Ainsi, il nous semble que l'intérêt du test de fuite dans une population à haut risque de DLP reste encore à évaluer. Trois stratégies d'extubation peuvent être envisagées chez ces patients et mériteraient d'être comparées : une stratégie libérale (pas de test de dépistage, ni de traitement préventif), une stratégie de corticothérapie préventive universelle et une stratégie de corticothérapie préventive guidée par les résultats d'un test de fuite. Une alternative satisfaisante pourrait



**Fig. 1** Proposition de prise en charge du risque de dyspnée laryngée post-extubation lors du sevrage de la ventilation mécanique en réanimation. \* Facteurs de risque de dyspnée laryngée post-extubation : intubation traumatique ou difficile, intubation à plusieurs reprises, ventilation mécanique prolongée (durée non définie, à l'appréciation du clinicien), épisode d'auto-extubation ou de surpression du ballonnet. DLP : dyspnée laryngée post-extubation

**Tableau 4** Fréquence de la positivité du test de fuite et des épisodes de dyspnée laryngée post-extubation non dépistés

Auteur	Cohorte	Test positif n (%)	DLP non dépistée n (% des DLP)
Miller RL (8)	Monocentrique n=100	5 (5 %)	2 (33 %)
Engoren M (29)	Monocentrique n=524	20 (4 %)	3 (100 %)
Sandhu RS (18)	Monocentrique n=110	8 (7 %)	3 (43 %)
de Bast Y (17)	Monocentrique n=76	25 (33 %)	ND
Jaber S (12)	Monocentrique n=112	16 (14 %)	2 (15 %)
Maury E (15)	Monocentrique n=115	26 (23 %)	0 (0 %)
Kriner E (13)	Monocentrique n=462	82 (18 %)	10 (50 %)
Cheng KC (16)	Monocentrique n=321	128 (40 %)	5 (28 %)
Gros A (31)	Monocentrique n=104	28 (27 %)	1 (14 %)

DLP : dyspnée laryngée post-extubation

être d'envisager l'utilisation d'un cathéter échangeur des voies aériennes lors de l'extubation de ces patients à risque [26]. Bien tolérés, ces cathéters autorisent l'extubation en toute sécurité, car ils permettent d'assurer l'oxygénation et pourraient faciliter le contrôle des voies aériennes en cas de manifestations respiratoires obstructives rendant la réintubation difficile, voire impossible. En l'absence de trouble observé au terme d'une surveillance rapprochée dans l'heure suivant l'extubation, le cathéter pourrait être retiré en toute sécurité (Fig. 1). À ce jour, cette stratégie ne repose que sur les données de quelques petites cohortes observationnelles [35-37]. Son impact dans le contexte de la DLP mériterait d'être comparé à celui d'une stratégie basée sur le test de fuite, notamment en termes de durée de ventilation mécanique et de recours à la corticothérapie systémique.

## Conclusion

La dyspnée laryngée post-extubation est une complication rare, mais potentiellement grave de l'intubation, pouvant conduire à la réintubation en urgence dans des conditions techniques parfois difficiles. Développé dans le but de prédire la survenue de ce syndrome avant l'extubation, le test de fuite manque pourtant de pouvoir discriminant pour le diagnostic de DLP. Chez des patients non sélectionnés de réanimation, la réalisation systématique de ce test ne peut être recommandée, car elle pourrait exposer un nombre excessif de patients aux risques liés à la prolongation injustifiée de la ventilation mécanique. Chez les patients à haut risque de DLP, l'intérêt potentiel du test de fuite reste à évaluer. Néanmoins, une stratégie incluant l'usage d'un cathéter échangeur des voies aériennes pourrait constituer une alternative simple et efficace pour sécuriser l'extubation de ces patients. D'autre part, des méthodes alternatives d'évaluation du risque de DLP basées sur l'échographie des voies aériennes supérieures sont en cours d'évaluation et pourraient constituer une alternative au test de fuite [38].

**Liens d'intérêts :** D. Schnell, M. Darmon et F. Meziani déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

- Epstein SK, Ciubotaru RL (1998) Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 158:489-93
- Tadie JM, Behm E, Lecuyer L, et al (2010) Post-intubation laryngeal injuries and extubation failure: a fiberoptic endoscopic study. *Intensive Care Med* 36:991-8
- Colice GL, Stukel TA, Dain B (1989) Laryngeal complications of prolonged intubation. *Chest* 96:877-84
- Steen JA, Lindholm CE, Brdlik GC, Foster CA (1982) Tracheal tube forces on the posterior larynx: index of laryngeal loading. *Crit Care Med* 10:186-9
- Wittekamp BH, van Mook WN, Tjan DH, et al (2009) Clinical review: post-extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Crit Care* 13:233
- Adderley RJ, Mullins GC (1987) When to extubate the croup patient: the "leak" test. *Can J Anaesth* 34(3(Pt 1)):304-6
- Fisher MM, Raper RF (1992) The 'cuff-leak' test for extubation. *Anaesthesia* 47:10-2
- Miller RL, Cole RP (1996) Association between reduced cuff leak volume and postextubation stridor. *Chest* 110:1035-40
- Darmon JY, Rauss A, Dreyfuss D, et al (1992) Evaluation of risk factors for laryngeal edema after tracheal extubation in adults and its prevention by dexamethasone. A placebo-controlled, double-blind, multicenter study. *Anesthesiology* 77:245-51
- Francois B, Bellissant E, Gissot V, et al (2007) 12-h pretreatment with methylprednisolone versus placebo for prevention of postextubation laryngeal oedema: a randomised double-blind trial. *Lancet* 369:1083-9
- Ho LI, Harn HJ, Lien TC, et al (1996) Postextubation laryngeal edema in adults. Risk factor evaluation and prevention by hydrocortisone. *Intensive Care Med* 22:933-6
- Jaber S, Chanques G, Matecki S, et al (2003) Post-extubation stridor in intensive care unit patients. Risk factors evaluation and importance of the cuff-leak test. *Intensive Care Med* 29:69-74
- Kriner EJ, Shafazand S, Colice GL (2005) The endotracheal tube cuff-leak test as a predictor for postextubation stridor. *Respir Care* 50:1632-8
- Lee CH, Peng MJ, Wu CL (2007) Dexamethasone to prevent postextubation airway obstruction in adults: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Crit Care* 11:R72
- Maurry E, Guglielminotti J, Alzieu M, et al (2004) How to identify patients with no risk for postextubation stridor? *J Crit Care* 19:23-8
- Cheng KC, Hou CC, Huang HC, et al (2006) Intravenous injection of methylprednisolone reduces the incidence of postextubation stridor in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 34:1345-50
- De Bast Y, De Backer D, Moraine JJ, et al (2002) The cuff leak test to predict failure of tracheal extubation for laryngeal edema. *Intensive Care Med* 28:1267-72
- Sandhu RS, Pasquale MD, Miller K, Wasser TE (2000) Measurement of endotracheal tube cuff leak to predict postextubation stridor and need for reintubation. *J Am Coll Surg* 190:682-7
- Schnell D, Planquette B, Berger A, et al (2014) Il faut abandonner le test de fuite pour le dépistage de la dyspnée laryngée post-extubation. Présenté en communication orale au 42e Congrès de la Société de Réanimation de Langue Française [in press]
- Touat L, Fournier C, Ramon P, et al (2013) Intubation-related tracheal ischemic lesions: incidence, risk factors, and outcome. *Intensive Care Med* 39:575-82
- Ferdinande P, Kim DO (1995) Prevention of postintubation laryngotracheal stenosis. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 49:341-6
- Chung YH, Chao TY, Chiu CT, Lin MC (2006) The cuff-leak test is a simple tool to verify severe laryngeal edema in patients undergoing long-term mechanical ventilation. *Crit Care Med* 34:409-14
- Esteller-More E, Ibanez J, Matino E, et al (2005) Prognostic factors in laryngotracheal injury following intubation and/or tracheotomy in ICU patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 262:880-3
- Mackle T, Meaney J, Timon C (2007) Tracheoesophageal compression associated with substernal goitre. Correlation of symptoms with cross-sectional imaging findings. *J Laryngol Otol* 121:358-61

25. Mort TC (2007) Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. *Anesth Analg* 105:1357–62
26. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway (2003) Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 98:1269–77
27. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, et al (2004) Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 350:2452–60
28. Gaussorgues P, Boyer F, Piperno D, et al (1988) Do corticosteroids prevent postextubation laryngeal edema? Prospective study of 276 adults. *Crit Care Med* 16:649
29. Engoren M (1999) Evaluation of the cuff-leak test in a cardiac surgery population. *Chest* 116:1029–31
30. Shin SH, Heath K, Reed S, et al (2008) The cuff leak test is not predictive of successful extubation. *Am Surg* 74:1182–5
31. Gros A, Holzapfel L, Marque S, et al (2012) Intra-individual variation of the cuff-leak test as a predictor of post-extubation stridor. *Respir Care* 57:2026–31
32. Ochoa ME, Marin Mdel C, Frutos-Vivar F, et al (2009) Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 35:1171–9
33. De Backer D (2005) The cuff-leak test: what are we measuring? *Crit Care* 9:31–3
34. Prinianakis G, Alexopoulou C, Mamidakis E, et al (2005) Determinants of the cuff-leak test: a physiological study. *Crit Care* 9:R24–31
35. Dosemeci L, Yilmaz M, Yegin A, et al (2004) The routine use of pediatric airway exchange catheter after extubation of adult patients who have undergone maxillofacial or major neck surgery: a clinical observational study. *Crit Care* 8:R385–90
36. Loudermilk EP, Hartmannsgruber M, Stoltzfus DP, Langevin PB (1997) A prospective study of the safety of tracheal extubation using a pediatric airway exchange catheter for patients with a known difficult airway. *Chest* 111:1660–5
37. Mort TC (2007) Continuous airway access for the difficult extubation: the efficacy of the airway exchange catheter. *Anesthesia Analgesia* 105:1357–62
38. Ding LW, Wang HC, Wu HD, et al (2006) Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. *Eur Respir J* 27:384–9